

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Ökoloogia ja maateaduste instituut
Loodusteadusliku hariduse keskus

Karin Tuul
Kiudainete teema põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes,
gümnaasiumiastme õpilaste teadmised kiudainetest ja nende
tarbimisest

Magistritöö (30 AP)
Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja (bioloogiaõpetaja)

Juhendaja: dotsent Anne Laius

TARTU
2019

Resümee

„Kiudainete teema põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes, gümnaasiumiastme õpilaste teadmised kiudainetest ja nende tarbimisest“

Käesoleva magistritöö eesmärkideks oli välja selgitada gümnaasiumiõpilaste teadmised ja nende muutumine 6 aasta jooksul kiudainetest lähtuvalt toitumisest, teha kindlaks seosed õpilaste toitumisalaste teadmiste ning õpilaste reaalse toitekäitumise vahel kiudainete tasandil ning selgitada välja, millistest allikatest saavad õpilased infot kiudainete kohta. Veel üheks eesmärgiks oli analüüsida kiudainete temaatika käsitlust põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes lähtuvalt toitumisest.

Uurimuse läbiviimiseks kasutati instrumendina kirjalikku küsimustikku, mille koostas magistritöö autor. Uuring viidi läbi kaks korda. 2013. aastal osales uuringus 180 õpilast seitsmest erinevast koolist. 2019. aastal osales uuringus 176 õpilast viiest erinevast koolist. Tulemustest selgus, et õpilaste teadmised kiudainetest on üsna ühekülgsed ning igapäevaelus ei osata neid kasutada, samuti ei oska nad hinnata oma toitekäitumist reaalsest tarbimisest lähtuvalt. Teise uuringu tulemustest selgus, et õpilaste teadmised on nõrgemad. Õpilastele on olulisteks toitumisalasteks infoallikateks internet, õpetajad ja toiduainete pakendid. Õpikutes sisalduv kiudainete teema on killustatud, puudub terviklik lähenemine.

Märksõnad: õpilased, tervislik toitumine, kiudained

CERCS kood S272 „Õpetajakoolitus“

Abstract

“Fibers in middle and high school books, high school students’ knowledge about fibers and fiber consumption”

This current Master’s thesis’ goal was to identify high school students’ knowledge and the change of students’ knowledge in 6 years of fibers in the context of nutrition, identify relations between students nutritional knowledge and students actual nutritional behavior on the level of fibers and figure out which sources the students get information about fibers from. Another goal was to analyse the theme of fibers in middle school and high school books on the bases of nutrition.

The method used in the research was a written questionnaire, that was drawn up by the author of this Master’s thesis. The research was conducted twice. In 2013, 180 students from seven schools participated, in 2019, 176 students from five schools participated.

From the results of this current research it can be concluded, that the knowledge students have is quite one-sided and they can't use it in day to day life. They also can not judge their own nutritional behaviour based on their actual consumption. From the second questionnaire it was revealed that the knowledge students possess is not as good as before. For the students the internet, teachers and food packaging are important sources of nutritional information. The topic of fibers in school books is in parts of academic literature.

Keywords: students, healthy nutrition, fibers

CERCS code S272 „Teacher education“

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1. Toitumise tähtsusest tänapäeva ühiskonnas	7
1.2. Kiudainete teema käsitus põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes	9
1.2.1. Põhikooli inimeseõpetuse õpikud	10
1.2.2. Põhikooli kodunduse õpikud	11
1.2.3. Põhikooli keemia õpikud	12
1.2.4. Põhikooli bioloogia õpikud	16
1.2.5. Gümnaasiumi keemia õpikud	18
1.2.6. Gümnaasiumi bioloogia õpikud	19
1.3. Õpikutes kajastatud kiudainete temaatika lähtuvalt toitumisest	20
1.4. Kiudainete tähtsus ja ülesanded organismis	22
1.5. Varasemad uuringud seoses õpilaste toitumisega	25
2. METOODIKA	28
2.1. Ülevaade uuringu disainist	28
2.2. Valim	28
2.3. Instrument	30
2.4. Andmete kogumine ja analüüs	30
3. ESIMENE UURING	31
3.1. Esimese uuringu tulemused	31
3.2. Esimese uuringu tulemuste võrdlus koolide kaupa	36
4. TEINE UURING	41
4.1. Teise uuringu tulemused	41
4.2. Teise uuringu tulemuste võrdlus koolide kaupa	46
5. TULEMUSED JA ANALÜÜS	51
6. ARUTELU JA JÄRELDUSED	56
6.1. Kiudainete kajastamine erinevates aineõpikutes	56
6.2. Õpilaste teadmised kiudainetest ja nende toitelistest leidumisallikatest	56
6.3. Kuidas kasutavad õpilased oma teadmisi lähtuvalt enda toitumisest?	57
6.4. Olulisemad toitumisega seotud infoallikad	57
KOKKUVÕTE	59
KASUTATUD KIRJANDUS	61
SUMMARY	64
LISAD	66

SISSEJUHATUS

Riiklikus õppekavas on eesmärgiks seatud, et gümnaasium jätkab põhikoolis toimunud väärtuskasvatust, kujundades eelkõige väärtushoiakuid ja -hinnanguid, mis on isikliku õnneliku elu aluseks (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Oluline osa selles on õigel toitumisel. Toitumine on oluline hea tervise säilitamiseks. See on oluline inimeste kasvuks ja arenguks ning ka haiguste ennetamise ja ravimise seisukohalt. (Ohlhorst, et al., 2013)

Vale toitumine toob kaasa ülekaalulisuse ja rasvumise, mis on määratletud kui ebanormaalne või liigne rasvade akumulatsioon, mis võib kahjustada tervist. Kehamassiindeksi arvutamiseks (KMI) jagatakse kaal kilogrammides pikkuse ruuduga meetrites ning kasutatakse tavaliselt ülekaalulisuse ja rasvumise määratlemiseks täiskasvanutel. Maailma Terviseorganisatsioon määratleb ülekaalulisuse kui $KMI \geq 25$, ja rasvumine kui $KMI \geq 30$. (10 facts on obesity, 2017)

Hoolimata Euroopa Liidu tasandi meetmetest, et muuta ülekaalulisuse ja rasvumise kasvutendentsi, on ülekaaluliste osakaal jätkuvalt murettekitavalt kõrge nii täiskasvanute kui ka laste ja noorte seas. Laste ja noorte probleemid kehakaaluga on seotud terviseprobleemidega hilisemas elus. Nende terviseriskide hulka kuuluvad südame-veresoonkonna haigused, diabeet, teatud vähktõve ning luu- ja lihaskonna vaevused, samuti sotsiaalne häbimärgistamine ja vaimsed terviseprobleemid. Ülekaalulised või rasvunud lapsed on suurema tõenäosusega rasvunud ka täiskasvanutena. (EU Action Plan on Childhood Obesity 2014-2020, 2014)

Uuringud näitavad, et kiudaineterikaste ja täisterast toodete tarbimine on pöördvõrdeliselt seotud kõigi eelpool nimetatud haigustega, sest nad sisaldavad ainulaadset bioaktiivsete komponentide segu. (Lattimer & Haub, 2010)

Kiudained tekitavad ja pikendavad täiskõhutunnet, on vähese energiasisaldusega ning soodustavad tervislikke toitumisharjumusi. (Burton-Freeman, 2010)

Kool on lastele ja noortele oluline sotsiaalne keskkond, kus saab reklaamida tervislikku käitumist ja toitumist. Üheks mõjutusvahendiks on see, et enamikes Euroopa riikides pakutakse lastele vähemalt üks söögikord koolipäeva jooksul. Teiseks toidukäitumist mõjutavaks faktoriks on koolides kättesaadavad toit ja jook väljaspool söögikordi ning kolmandaks tervislikku toitumist õpetavad tunnid. Seetõttu kujutavad koolid olulist rolli tervisliku toitumise ja toitumisalase hariduse pakkumiseks ja edendamiseks. (Van Cauwenberghe, et al., 2010)

Toitumise teemat käsitletakse erinevates tundides ning oluline on milliseid teadmised õpilased seal omandavad ning kuidas oskavad neid uues kontekstis kasutada (Post, Semilarski, & Laius, 2017).

Käesoleva magistritöö eesmärkideks oli välja selgitada gümnaasiumiõpilaste teadmised ja nende muutumine 6 aasta jooksul kiudainetest lähtuvalt toitumisest, teha kindlaks seosed õpilaste toitumisalaste teadmiste ning õpilaste reaalse toitekäitumise vahel kiudainete tasandil ning selgitada välja, millistest allikatest saavad õpilased infot kiudainete kohta. Veel üheks eesmärgiks oli analüüsida kiudainete temaatika käsitlust põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes lähtuvalt toitumisest.

Eesmärkidest lähtuvalt püstitati uurimisküsimused:

1. Kuidas on kajastatud kiudainete teema erinevates aineõpikutes?
2. Millised on õpilaste teadmised kiudainetest ja nende toitelistest leidumisallikatest?
3. Mil määral suudavad õpilased kasutada teadmisi kiudainetest lähtuvalt enda toitumisest?
4. Millistest infoallikatest saavad õpilased toitumise tasandil teavet kiudainetest?
5. Missugused muutused on toimunud õpilaste teadmistes kiudainetest ajavahemikul 2013 – 2019?

Antud uurimisküsimustele vastamiseks viidi läbi kaks küsitlust gümnaasiumiõpilaste seas. Esimene uuring toimus 2013. aastal ja selles osales 180 õpilast seitsmest koolist. Teine uuring toimus 2019. aastal ning selles osales 176 õpilast viiest koolist. Andmed koguti kirjaliku küsitlusega. Andmete analüüsimiseks kasutati MS Exceli programmi ning statistiline analüüs viidi läbi programmiga IBM SPSS Statistics.

Käesoleva töö autor avaldab tänu oma magistritöö juhendajale toetuse eest. Lisaks soovib ta tänada kõiki uuringus osalenud õpilasi ning nende õpetajaid, kes abistasid uuringu läbiviimisel.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Toitumise tähtsusest tänapäeva ühiskonnas

Teadmised selle kohta, millised toidud sobivad süüa, saavutati kümneid tuhandeid aastaid kestnud katsete teel. Põllumajandustavade kasutuselevõtuga muutus toidu kättesaadavus kindlamaks. Esialgu määrasid mingi piirkonna inimeste toiduvalikud kohalikud taimed ja loomad, paikkonna keskkonnatingimused, hooajalised muutused, toidu hoiustamisvõimalused ning toidu enda olemus. Tänu tänapäeva arenenud transpordile on peaaegu kõikidel ühiskondadel võrreldes varasema ajaga palju suurem toiduvalik. (Barnes, Prasain, & Kim, 2013)

Kuigi inimeste võimalused mitmekülselt toituda pole kunagi olnud nii head kui praegu, on toitumise tähtsust, mis on paljude maailma ees seisvate ühiskondlike, keskkonnaalaste ja majanduslike probleemide lahendamise osa, alles hiljuti hakatud täielikult mõistma (Ohlhorst, et al., 2013).

Tervislik toitumine tähendab tasakaalu tarbitud kalorite ja kulutatud energia vahel ning peaks sisaldama valke, kiudaineterikkad süsivesikuid ja küllastumata rasvhappeid, mitte sisaldama transrasvhappeid ning vähesel määral sisaldama suhkrut, küllastunud rasvu ja soola. (A healthy diet sustainably produced, 2018)

Tegelikkuses on aga toiduportsjonid suuremad, rohkem kasutatakse karastusjooke vee asemel, tarbitavad toidud on energiarikkamad, rohkem reklaamitakse energiarikkamaid toite, restoranide ja kiirtoidukohtade kasutamine on suurenenud ning aktiivselt liigutakse üha vähem, ka vabal ajal (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004)

Seetõttu oli rohkem kui 1,9 miljardit täiskasvanut 2016. aastal ülekaalulised ja 650 miljonit rasvunud. Ülekaalulisuse või rasvumise tõttu sureb igal aastal vähemalt 2,8 miljonit inimest. Rasvumise osakaal on aastast 1975 kuni 2016 peaaegu kolmekordistunud. Varem seostati ülekaalulisust eelkõige kõrge sissetulekuga riikidega, siis praegu on see ülekaalus ka madala ja keskmise sissetulekuga riikides. Ülemaailmselt oli 2016. aastal 41 miljonit koolieelset last ülekaalulised. Lapseea ülekaalulisus on 21. sajandi üks kõige tõsisemaid rahvatervise probleeme. Ülekaalulistest lastest saavad tõenäoliselt ülekaalulised täiskasvanud. Neil on suurema tõenäosusega risk haigestuda nooremas eas diabeeti ja südame-veresoonkonna haigustesse, mis omakorda on seotud suurema enneaegse surma ja puude võimalusega. (10 facts on obesity, 2017)

Praegu on hinnanguliselt umbes 7% riiklikest tervishoiueelarvest kogu ELis kulutatud igal aastal rasvumisega seotud haigustele. (EU Action Plan on Childhood Obesity 2014-2020, 2014)

Peaaegu kõik riigid jälgivad laste kasvu varases lapsepõlves ja oluline osa riikidest jälgib rasvumise näitajaid hilisemas lapsepõlves ja noorukieas. Euroopas on mitmed riigid võtnud Maailma Terviseorganisatsiooni raames vastu ühise protokolliga Euroopa laste rasvumise seire. (Taking action on childhood obesity report, 2018)

On mitmeid tegureid, mis aitavad kaasa epideemia mõõdud saavutanud laste ülekaalulisusele ja rasvumisele. Kehakaalu kujundab geneetiliste, ainevahetuslike, käitumuslike, keskkonnaalaste, sotsiaal-kultuuriliste ja sotsiaalmajanduslike tegurite kombinatsioon. Enamiku inimeste puhul tuleneb ülekaalulisus ja rasvumine ülemäärase energiatarbimise ja/või ebapiisava füüsilise aktiivsuse tõttu. Ebatervislikud toitumisharjumused ja vähene füüsiline aktiivsus kujunevad varakult. Soovitatud rahvatervise strateegiad laste rasvumise vastu võitlemiseks on rinnaga toitmise edendamine, televisiooni vaatamise piiramine, füüsilise aktiivsuse soodustamine, puu- ja köögiviljade tarbimise suurendamine, portsjoni suuruse kontrollimine ja suhkruga jookide tarbimise piiramine. Toitumisharjumuse muutmine on väga oluline osa kõikidest strateegiatest. (Sharma, 2011)

Lapsed veedavad lisaks kodule palju aega koolis. Seetõttu on koolid võtmetähtsusega rahvatervise strateegiate jaoks, et vältida ülekaalulisust ja rasvumist või vähendada nende levimist. Koolid ei suuda ise sellest probleemist jagu saada. Koolidel ja kogukonnal on ühine kohustus anda kõigile õpilastele rohkem võimalusi olla aktiivne ja ka anda toidu- ja toitumisalast haridust, et aidata neil teha tervislikke valikuid. (Perez-Rodriguez, Melendez, Nieto, Aranda, & Pfeffer, 2012)

Valitsused saavad läbi viia erinevaid tegevusi tervisliku koolikeskkonna loomiseks: kehtestada toitumisstandardid koolitoidule, keelustada teatud toodete müük või müügiautomaadid, reguleerides toiduainete ja mittealkohoolsete jookide turustamist koolides ja nende ümbruses, et minimeerida kõrge rasva-, suhkru- ja soola sisaldusega toiduainete ja jookide reklaam. (Taking action on childhood obesity report, 2018)

Programmid, mis tegelevad laste ülekaalulisuse tõkestamisega, võivad alata suurima riskiga laste tuvastamisest, kuid selle lähenemisviisiga kaasneb probleem. Kuigi see aitaks kasutada ressursse seal, kus neid on kõige rohkem vaja, tekitab see häbimärgistamist tuvastatud laste hulgas, kui neile sellist tähelepanu pööratakse. Lisaks näitavad geneetilised uuringud, et enamik lapsi on kehakaalu suurenemise ohus ja et laste ülekaalulisuse ennetamise strateegiad

- näiteks tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse soodustamine - toovad kasu kõigi laste tervisele. On uuritud, milliseid programme erinevates koolistmetes on erinevates riikides läbi viidud. Riikidest on esikohal USA ning kooliastmetest olid enim kaasatud algkool ning põhikool. Algkoolis on toitumisalaste programmide läbiviimine enim põhjendatud, sest see on vanus, kus kujunevad toitumisalased harjumused ning käitumisviiside muutumine tervislikumaks aitab pikemas perspektiivis ülekaalulisuse ja rasvumise probleemi lahendada. (Sharma, 2011)

Kahjuks on edu kohta vähe tõendeid. On vaja usaldusväärset tõendusmaterjali, et määrata kindlaks kõige kulutõhusamad ja tervist edendavamad strateegiad, millel on jätkusuutlikud tulemused ja mida saab üldistada muudele olukordadele. (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004)

Toitumine, mis võib vähendada laste ülekaalulisust, sisaldab päevas 3 portsjonit piimatooteid ja 5 toidukorda. Peredele tuleks selgitada, et puuviljamaitsetelised veed on nende toitumises peamine suhkruallikas ja et paljude laste vähest puuvilja- ja köögivilja tarbimist tuleks suurendada. Erilist tähelepanu tuleks pöörata laste ekraani ees veedetud aja vähendamisele. Koolid, vanemad ja ametivõimud peaksid edendama füüsilist aktiivsust. (Perez-Rodriguez, Melendez, Nieto, Aranda, & Pfeffer, 2012)

Arusaamine tarbijate teadlikkusest toidu- ja toitainetest on olulise tähtsusega toitumisalase hariduse ja praeguste haridusalaste lähenemisviiside läbivaatamiseks, et suurendada rahvatervise jõupingutuste tõhusust. (Cashel, Crawford, & Talbot, 2001)

1.2. Kiudainete teema käsitus põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes

Tervisliku toitumise teemat käsitletakse põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas. See eeldab, et õpilane oma koolitee jooksul omandanud teadmised, oskused ja hoiakud, mis toetavad tervikliku, iseseisva ja terviseteadliku inimese kujunemist. Ta hoiab oma tervist elades tervislikku eluviisi, oskab igapäevaelus teha tervislikke valikuid ja analüüsida enda vastutust valikutes, teab tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse põhimõtteid ning mõistab nende rakendamise tähtsust igapäevaelus. (Põhikooli riiklik õppekava, 2011)

Samuti peab õpilane teadma eluks oluliste süsinikuühendite rolli organismi jaoks ning mõistma sahhariidide bioloogilist tähtsust. Õpilastel peab loodusaineid õppides kujunema arusaam tervislikest eluviisidest nii informatiivsel kui ka väärtushinnangulisel tasandil. Kiudainete kohta saab täpsema ülevaate aineõpikutest. Kiudainete temaatikat käsitletakse

põhikoolis inimeseõpetuse, kodunduse, keemia ja bioloogia õpikutes. Gümnaasiumis keemia ja bioloogia õpikutes.

Uuringus kasutati kirjastuste Avita, Koolibri, Maurus ja Saarakiri õpikuid. Analüüsiti 10 põhikooli õpikut ning 3 gümnaasiumi õpikut, mis ilmusid aastatel 2011-2018.

1.2.1. Põhikooli inimeseõpetuse õpikud

Põhikooli viiendale klassile mõeldud inimeseõpetuse õpikus „Tervist, tervis!“ käsitletakse kiudainete teemat peatükis „Tervislik toitumine“, kus on kirjas, et toitu valmistatakse toiduainetest ja need sisaldavad omakorda toitaineid. Õpiku kolmandas lisas on tabel toitainete kohta. Kiudainete kohta on kirjutatud, et need soodustavad soolestiku tegevust, kiirendavad toidu liikumist läbi soolestiku ning aitavad ära hoida kõhukinnistust. Lisaks on kirjas, et kiudaineid leidub rohkelt täisteratoodetes (rukkileib, täisterasai, sepik, tangud, täisterahelbed), kaeras, rukkis, odras, puuviljades, marjades, köögiviljades ja kaunviljades. (Lepik, 2012)

Põhikooli viienda klassi inimeseõpetuse õpikus „Tervist, tervis!“ on koostatud toitainete tabel lihtne ja arusaadav. Kiudainete ülesanded inimorganismis on võrreldes teiste toitainetega võrdväärselt välja toodud. Miinuseks võib pidada seda, et tabel on õpiku lõpus lisades, mitte põhitekstis.

Põhikooli kaheksandale klassile mõeldud inimeseõpetuse õpikus „Tervis – minu valikud“ käsitletakse kiudaineid peatükis „Milleks on vajalikud erinevad toidained?“. Õpilastele soovitatakse, et tuleks eelistada toite, mis sisaldavad liitsüsivesikuid ja kiudaineid – nende tarbimisel jätkub energiat pikemaks ajaks ning näljatunne ei teki nii kiiresti. See on ka põhjus, miks hommikueineks on hea valik kas puder, müsli või teraleib ning vahepalaks mõni puu- või köögivili, mis sisaldavad lisaks ka vitamiine ja mineraalaineid. Illustreerivale fotole on kirjutatud, et teraleib ja täisterakuklid sisaldavad liitsüsivesikuid, vitamiine, mineraal- ja kiudaineid. (Kull, Part, & Kiive, 2012)

Põhikooli kaheksanda klassi inimeseõpetuse õpikus „Tervis – minu valikud“ on kiudainete roll tekstis vähemärgatav. Kaheksandale klassile peaks juba toitaineid ning nende mõju palju täpsemalt välja tooma.

1.2.2. Põhikooli kodunduse õpikud

Põhikooli 4.-6. klasside kodunduse tundide jaoks koostatud õpikus „Kodundus 4.-6. klass“ käsitletakse süsivesikuid peatükis „Tervislik toit“.

Lahti on seletatud mõisted toit, toiduained ja toitained ning toitainete kohta on koostatud tabel. Õpilastele selgitatakse, et süsivesikud annavad meile põhilise osa vajalikust energiast, et jõuaksime liikuda, õppida, töötada, sporti teha. Süsivesikud on toidus enamasti suhkrute ja tärklisena. Süsivesikuid sisaldavad teraviljatooted, kartul, köögiviljad, puuviljad ja marjad, maiustused. (Pink, 2008)

Peatükis „Teravili“ selgitatakse, et toidupüramiidi alumisel astmel olevad teraviljatooted on kogu maailmas toidulaua väga tähtsal kohal. Teraviljatoitudes on palju kasulikke toitaineid, need annavad meile energiat ja on ühtlasi ka suhteliselt odavad. Rukis, nisu, oder ja kaer kasvavad ka Eestis. Teraviljade terasid nimetatakse teristeks. Lisatud on joonis terise kohta. Terises ei jaotu toitained aga ühtlaselt. Viljatera keskel ehk tuumas on süsivesikud, eelkõige tärklisena. Eelkõige saab teraviljadest väärtuslikke süsivesikuid, mis annavad meile energiat kogu päevaks. Seetõttu sobivad erinevad pudrud või müsliid just hommikueineks. (Pink, 2008)

Peatükis „Aedvili“ on kirjas, et värske või erinevalt töödeldud aedvili peaks olema toidulaua igal söögikorral. Kõigis puuviljades ja köögiviljades on väärtuslikke toitaineid. Kuna nende energiasisaldus on väike, võib neid alati isuga süüa kartmata paksuks minemist. Süsivesikud on kõigis aedviljades, kartulis on need tärklisena, teistes aedviljades rohkem suhkrutena. (Pink, 2008)

Põhikooli 4.-6. klasside kodunduse õpikus „Kodundus 4.-6. klass“ on hästi lahti selgitatud nii erinevad toiduained kui ka toitained, kõik peale kiudainete. Neist on küll kaudselt juttu, kuid konkreetset nimetust, tähtsust ja allikaid ei ole välja toodud.

Põhikooli 7.-9. klasside kodunduse tundide jaoks koostatud õpikus „Kodundus 7. – 9. klass“ kirjutatakse toitumisest peatükis „Menüü koostamine“ ja alapeatükis „Energiavajadus“ Toiduenergiat saame toidus ja joogis sisalduvatest toitainetest – põhiliselt toidurasvadest süsivesikutest ja valkudest, vähemal määral toiduhapetest ja kiudainetest. Loeteluna on kirja pandud kui palju energiat saame erinevatest toitainetest. 1 g kiudaineid annab 2 kcal. Lisatud on foto, millel on näha, milliseid toitaineid ja mis koguses on Viljakas kaerahelvestega võileivaviiludes. 100 g toodet sisaldab 4,5 g kiudaineid. (Paas & Pink, 2011)

Alapeatükis „Süsivesikud“ on välja toodud süsivesikute tähtsus organismis:

- ✓ On põhilised energiaallikad, peavad katma üle poole (55-60%) päevasest energiavajadusest;
- ✓ Aju energeetilised vajadused rahuldatakse peaaegu täies mahus veresuhkru (glükoosi) arvel;
- ✓ Kuuluvad organismis erinevate kudede, rakkude, hormoonide koostisesse;
- ✓ Aitavad luua energeetilist varuainet, mida vajatakse füüsilise koormuse korral.

Süsivesikuid on toidu koostises mitmeid, neid kõiki saame enamasti taimsest toidust. Tabelina on süsivesikud jagatud lihtsüsivesikuteks ehk monosahhariidideks, kuhu kuuluvad fruktoos ja glükoos ning lihtsüsivesikuteks. Disahhariidide hulka kuuluvad sahharoos, laktoos ning polüsahhariidid on tärklis ja tselluloos. (Paas & Pink, 2011)

Antud on soovitus, et toiduvalikul tuleb eelistada tärkliserikkaid toiduaineid nagu pudrud, leib jms sahharoosirikastele toiduainetele (maiustused, koogid). Viimased tekitavad kiiresti täiskõhutunde, annavad suhteliselt palju toiduenergiat, kuid vähe teisi vajalikke toitaineid. Suhkru liigtarbimine põhjustab kehamassi suurenemist. Kiudainete põhiliseks allikaks on täisteratooted ja aedviljad (täisteraleib, müsli, kliitooted, kaunviljad, porgand, kaalikas, kapsas jt). Päevane kiudainete vajadus on olenevalt vanusest 15-35 g. Kiudained reguleerivad soolte tegevust ning aitavad kahjulikke aineid organismist välja viia. (Paas & Pink, 2011)

Põhikooli 7.-9. klasside kodunduse õpikus „Kodundus 7. – 9. klass“ on info süsivesikute kohta lühike ja konkreetne, liigitamise kohta koostatud tabel on põhjalik. Tabelis on sõnad tärklis ja tselluloos ning tabeli all kiudainete allikad ning roll organismis. Pole lahti selgitatud, kuidas on omavahel seotud tselluloos ning kiudained.

1.2.3. Põhikooli keemia õpikud

Põhikooli üheksandale klassile koostatud keemiaõpikus „Anorgaanilised ja orgaanilised ained 9. klassile“ selgitatakse süsivesikute olemust alapeatükis „Süsivesikud“. Õpikus on kirjas, et süsiniku rohkearvuliste looduslike ühendite hulka kuuluvad ka süsivesikud. Süsivesikud koosnevad süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Oma nimetuse said süsivesikud sellest, et näiliselt nad nagu koosneks süsinikust ja veest. Mitmesugused suhkrud, nagu viinamarjasuhkur ehk glükoos, puuviljasuhkur ehk fruktoos ja roo- või peedisuhkur ehk sahharoos on tüüpilised süsivesikud. Kuigi glükoosi seostatakse nimetuse kaudu viinamarjadega, leidub seda ka puu- ja juurviljades, mees ning vähesel määral loomade veres.

Nii nagu glükoos, kuuluvad süsivesikute hulka ka tema polümeerumise saadused tärklis ja tselluloos. (Töldsepp, 2014)

Nii tärklis kui ka tselluloos koosnevad glükoosijääkidest, kuid tselluloos erineb nii glükoosijääkide arvu kui ka ehituse poolest. Seetõttu on tärklis ja tselluloos täiesti erinevate omadustega. Kui tärklis on inimestele tähtis energiaallikas, muutudes glükoosiks, siis tselluloosi inimorganism ei omasta. Nimelt puuduvad inimorganismis ensüümid, mis lõhustaksid tselluloosi. Mikroorganismid aga lõhustavad tselluloosi, mistõttu taimtoidulised loomad saavad tselluloosi sisalduva toiduga üpris hästi hakkama. Ent ka inimtoidus on tselluloos vajalik. Toit liigub läbi seedekulgla tänu mitteseeditavale tselluloosile. Paljud looduslikud kiudained, nagu puuvill, lina, kanep koosnevad peaaegu täielikult tselluloosist. Puidus leidub tselluloosi 50-70%, kusjuures tselluloosirikkam on okaspuude puit. Tselluloosi peamiseks tarbijaks on paberitööstus. (Töldsepp, 2014)

Alapeatükis „Veidi toidukeemiat“ on kirjas, et inimene vajab toitu nii energiavajaduse katteks kui ka organismi ülesehitamiseks ja taastootmiseks. Tuuakse välja inimese päevane energiavajadus. Rõhutatakse, et inimene vajab tasakaalustatud toitu, kus süsivesikud annavad üle poole organismi energiavajadusest. Õpikus on tabel infoga, kus ja milliste ensüümide abil lagundatakse inimorganismis toitained. (Töldsepp, 2014)

Alapeatükis „Eluks olulised süsinikuühendid“ on kirjutatud, et kõik elusorganismid koosnevad süsinikuühenditest, mida on palju liike. Tähtsaimad on sahhariidid, rasvad ja valgud. Sahhariidid, mille vanem nimetus oli süsivesikud, koosnevad süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Nende molekulides on enamasti vesiniku ja hapniku aatomite suhe 2:1 nagu vee molekulis. Siit tuleb ka nimetus süsivesik. Lahti on kirjutatud olulisemad süsivesikud, nende keemiline valem, leidumine ning kui kergesti laguneb. (Töldsepp, 2014)

Tselluloos on lisaks tärklisele teine oluline looduslik polümeerne sahhariid. Ka tselluloosi summaarne valem on samasugune kui tärklisel. Tselluloosi struktuur on tärklise omaga üsna sarnane – tema molekul koosneb samuti pikaks ahelaks ühinenud glükoosi tsüklitest. Terasemal vaatlemisel on näha, et iga järgmine glükoosi tsükel on selles ahelas eelmisega võrreldes pööratud 180 kraadi. Selline pisike erinevus toob kaasa suured erinevused omadustes. Tselluloos on kiulise ehitusega aine, ta on tugev ja painduv. Tselluloos ei lahustu üheski tavalises lahustis. Ka keemiliselt on tselluloos vastupidav. Loomad tselluloosi otseselt seedida ei suuda, tema molekuli lõhustavad ainult mõned bakterid ja seenekesed. Sellepärast peavadki taimtoidulised loomad kasutama bakterite abi tselluloosi seedimisel. Kahjuks ei ole inimese seedeelundites selliseid baktereid, muidu oleksid jäänud mitmed näljahädad minevikus olemata. (Töldsepp, 2014)

Tselluloos on looduses üks levinumaid sahhariide ja orgaanilisi ühendeid üldse. Ta on taimede organismis konstruktsioonimaterjaliks (rakukestad). Puuvill on peaaegu puhas tselluloos. Putukate ja vähkide kõva koorik (kitiinkest) on koostise ja struktuuri poolest väga sarnane tselluloosiga, kuid sisaldab ka lämmastikku.

Tselluloos, kuigi ta vees ei lahustu, on oma molekulis olevate arvukate -OH -rühmade tõttu veesõbralik ja märgub veega kergesti. Tselluloos (paber, puit) põleb hästi. (Tõldsepp, 2014)

Alapeatükis „Kütused ja toit kui energiaallikad“ on kirjas, et toitu vajavad kõik elusorganismid. Toit on nii kütteks kui ka ehitusmaterjaliks. Toitu valmistatakse toiduainetest, mis omakorda koosnevad toitainetest. Toidu toiteväärtus ehk kitsamas mõttes kalorsus tähendab soojushulka, mille toit annab täielikul oksüdatsioonil; nimetus tuleb soojusehulga varasema mõõtühiku kalori nimetusest. Kalorsus sõltub toidu kolme põhikomponendi – sahhariidide, rasvade ja valkude – sisaldusest. Toidu kogus peab olema selline, et organism saaks kätte elutegevuseks vajaliku energia. Sahhariide kasutatakse organismis peamiselt kütusena kas otse või varuainete kaudu. Toidu koostises on neid mitmeid, kuid on oluline, et nad oleksid seeditavad. Erandiks on tselluloos, mida inimorganism ei suuda seedida. Ometi on väike hulk tselluloosi toidus väga kasulik. See muudab toidumassi soolestikus kohevamaks, seedemahlad imuvad sellesse nagu käsna ja seedimine on parem. (Tõldsepp, 2014)

Hea tervise seisukohast on väga tähtis toituda tasakaalustatult. Tasakaalustatud toit sisaldab piisavalt nii loomseid kui ka taimseid toiduaineid, et organism saaks elutegevuseks parajas vahekorras kõiki vajalikke toitaineid: sahhariide, valke, rasvu, mineraalaineid ja vitamiine. Selleks peab toituma mitmekesiselt. Oluline on ka toidu hulk. Peale tasakaalustatud toitumise on tähtis juua ka piisavalt vett. (Tõldsepp, 2014)

Põhikooli üheksanda klassi keemiaõpikus „Anorgaanilised ja orgaanilised ained 9. klassile“ on süsivesikute teemat käsitletud põhjalikult. On olemas tselluloosi valem, omadused, tähtsus, seos toitumisega. Kahjuks ei ole toodud välja seda, et kiudained ongi toidus leiduv tselluloos.

Põhikooli üheksandale klassile koostatud keemiaõpikus „Keemia IX klassile“ kirjutatakse tselluloosist peatükis „Süsinik ja süsinikuühendid“.

Alapeatükis „Polümeerid“ selgitatakse, et polümeerid on ained, mille väga suured molekulid koosnevad paljudest ühesugustest või sarnastest üksteisega seotud väikeste molekulide jääkidest. Loeteluna on kirjas olulisemad organismides olevad polümeerid, nende hulgas ka tselluloos, mis moodustab taimerakukesta. (Saar & Katt, 2018)

Alapeatükis „Eluks olulised süsinikuühendid: sahhariidid, valgud, rasvad“ selgitatakse sahhariidide koostist ja et nad on hüdrofiilsed. Tutvustatakse olulisemaid sahhariide, nende

ehitust ja kus neid leidub. Tselluloos on kiulise ehitusega polüsahhariid, mis on peamiseks taimerakukestade materjaliks. Puidust saab tselluloosi eraldada ning sellest paberit valmistada. Peaaegu puhas tselluloos on puuvill, mis kujutab endast puuvillapõõsa vilja ümbritsevad puuvillakiude. Tselluloos on keemiliselt väga püsiv ja loomad (sh inimene) teda ei seedi. Tselluloosi suudavad osaliselt lagundada taimtoiduliste loomade seedeelundkonnas elavad bakterid. Lisana on kirjas, et tselluloos moodustab meie seedekulgla normaalseks tööks väga vajaliku kiudainete massi, mis seedimatult organismist väljutatakse. (Saar & Katt, 2018)

Alapeatükis “Tervisliku toitumise põhimõtted” selgitatakse mis on toit, toiduained ja toitained. Tasakaalustatud toitumise jaoks on vaja erinevaid toitaineid. Sahhariidid lagunevad väiksemateks molekulideks ja neid oksüdeeritakse energia saamiseks. Kergesti seeditavaid sahhariide on palju aed- ja puuviljades, teraviljasaadustes ja magusates toodetes. Toidus on oluline osa ka seedimatul tselluloosil, mis moodustab soolestiku toimimiseks vajaliku kiudainete massi. Kiudaineid on rohkesti näiteks koorimata teraviljas. Veel on tabelina välja toodud, kui palju toiduenergiat inimene vajab ning mida tähendab tervislik eluviis. (Saar & Katt, 2018)

Põhikooli üheksanda klassi keemiaõpikus „Keemia IX klassile“ on olemas sahhariidide ehitus, omadused, tähtsus inimestele. Selles õpikus on kirjas, et seedumatu tselluloos moodustab kiudainete massi, mis on selle ülesanne ning millises toidus leidub.

Põhikooli üheksandale klassile koostatud keemia tööraamatus „Keemia lühikursus põhikoolile“ on tselluloosist kirjutatud peatükis „Orgaanilised ained“. Alapeatükis „Eluks olulised süsinikuühendid“ on kirja pandud, et sahhariidid koosnevad süsinikust, vesinikust ja hapnikust ning sageli on nende molekulides vesiniku ja hapniku aatomite arvude suhe 2:1. Sahhariidid on hüdrofiilsed. Üks olulisemaid sahhariide on glükoos. Glükoositsüklite ühinemisel tekivad polümeerid tärklis ja tselluloos. Glükoosi oksüdeerumine katab suurema osa organismide energiavajadusest, tärklis on taimne varuaine ja oluline toitaine loomadele (sh inimesele), tselluloos annab tugevuse taimerakkude kestadele. (Katt, 2018)

Kõik organismid vajavad toitu energia saamiseks ja organismi ehitusmaterjaliks. Selgitatakse, mis on toit, toiduaine ja toitaine ning mida tähendab tasakaalustatud toitumine. (Katt, 2018)

Peatükis „Varia“ ning selle alapeatükis „Konspektiivselt keemiast argielus“ on kirjutatud, et polümeerid on põhiline koostisosa riidekiududes, plastides ja kummides. Looduslikud kiud on hüdrofiilsed. Skeemina on näidatud tekstiilikiud, mis võivad olla keemilised (tehiskiud ja sünteetilised) ning looduslikud (loomsed ehk valkkiud ja taimsed ehk tselluloosikiud), ning tselluloosikiudude näiteks on toodud puuvill, lina ja kanep. (Katt, 2018)

Põhikooli üheksanda klassil keemia tööraamat „Keemia lühikursus põhikoolile“ on kokkuvõttev ja kordav õppematerjal, kus on juttu süsivesikutest. Kajastatud on toitumise teema, kuid kahjuks ei ole kiudainete rollist toitudes midagi kirjutatud.

1.2.4. Põhikooli bioloogia õpikud

Põhikooli seitsmendale klassile koostatud bioloogiaõpikus „Bioloogia 7. klassile“ on toitumise kohta kirjutatud peatükis „Mida keegi sööb?“.

Toidust, mida loom sööb, sõltub tema seedeelundkonna ehitus, näiteks hammaste ja mao ehitus ning soolestiku pikkus. Taimset toitu on raske seedida, see võtab palju aeg, sest selgroogse looma seedenõred ei lagunda taimeraku tugevat kesta. Seetõttu on taimtoiduliste loomade seedeelundkond keerulisema ehitusega. Paljudel loomadel elavad maos ja soolestikus bakterid ja algloomad, kes aitavad lagundada rakukestades sisalduvat tselluloosi. Paljud suured loomad on mäletsejad, nt hirved, põdrad, veised. Nad toituvad sageli lagedal rohumaal, kus on kiskjatele hästi nähtavad. Seepärast peavad nad kiiresti sööma. Nad ahmivad palju rohtu makku, et seda hiljem ohutus kohas rahulikult mäletseks. Nende magu koosneb neljast osast, millest ühes bakterid ja algloomad toitu lagundavad. Poolseedunud taimemass liigub sealt tagasi suhu, kus purihambad selle peeneks mäluvad. See ongi mäletsemine. Teist korda alla neelatud toit lõhustub lõplikult mao viimases osas ja sooles seedenõrede toimel. (Relve, et al., 2011)

Põhikooli seitsmenda klassi bioloogiaõpikus „Bioloogia 7. klassile“ antakse ülevaade sellest, kui keerukas on taimsest toidust energia kätte saada ning milline on seetõttu taimtoiduliste loomade seedeelundkonna ehitus ning et neil aitavad tselluloosi lagundada bakterid ja algloomad.

Samuti põhikooli seitsmendale klassile koostatud bioloogiaõpikus „Sissejuhatus bioloogiasse. Selgroogsed loomad 7. klassile“ on toitudes kirjutatud peatükis „Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus“. Taimne toit on tselluloosirikas ja raskesti seeditav, seetõttu on taimtoiduliste soolestik pikk ja keerukas. Pealegi tuleb taimi süüa suurtes kogustes, et saada kätte organismile vajalik energia. Loomtoiduliste soolestik on lühem, sest nende toit on energiarikkam ja lihtsamini seeditav. (Kons, 2016)

Põhikooli seitsmenda klassi bioloogiaõpikus „Sissejuhatus bioloogiasse. Selgroogsed loomad 7. klassile“ on ülevaade sellest, kui keerukas on taimsest toidust energia kätte saada ning milline on seetõttu taimtoiduliste loomade seedeelundkond.

Põhikooli kaheksandale klassile koostatud bioloogiaõpikus „Bioloogia 8. klassile 1. osa“ kirjeldatakse taimerakke peatükis „Taime- ja loomarakkude ehitus ja talitus“. Taimeraku tugev rakukest asub väljaspool membraani. Rakukest kaitseb ja toestab rakku ja aitab sellel kuju säilitada. Rakukesta põhiline koostisaine on süsivesik tselluloos – sitke aine, mis moodustab kiudusid ja teeb kesta tugevaks. Seetõttu on taimerakud kindla kujuga, loomarakkude kuju on aga üpris mitmekesine. Noor rakukest on elastne ega takista raku kasvamist. Raku vananedes muutub kesta jäigemaks. Paljud vanemate taimerakkude kestad puituvad, sest sinna ladestub puitaine. Loomarakud ei sisalda ei tselluloosi ega puitainet. Naaberrakkude kestad on omavahel tihedalt ühendatud ja annavad taimele tugevuse. (Toom, Tedersoo, & Relve, 2012)

Peatükis „Leht ja fotosüntees“ on kirjas, et glükoosist saab alguse organismidele vajalike ainete süntees. Osa valmistatud glükoosist muudab taim tselluloosiks, mis on tähtis rakukestade materjal. (Toom, Tedersoo, & Relve, 2012)

Põhikooli kaheksanda klassi bioloogiaõpikus „Bioloogia 8. klassile 1. osa“ keskendutakse tselluloosile rakukestades. Kirjas on asukoht, omadused, roll ning see, et osa taime poolt valmistatud glükoosist muudab taim tselluloosiks.

Põhikooli üheksandale klassile koostatud bioloogiaõpikus „Bioloogia 9. klassile, 1. osa“ on kiudainetest kirjutatud peatükis „Tervislik toitumine ehk normaalne söömine“, kus selgitatakse mis on tervislik tasakaalustatud toitumine, ning et inimene vajab segatoitu. Räägitakse ebatervislikust toitumisest ja tagajärgedest. Tervislikus toidus moodustavad kõige suurema osa täisteratooted, millest saame rohkesti süsivesikuid, millest enamiku moodustab tärklis. Taimesaadused on tähtsad süsivesikute ning vitamiinide allikad. Ka kõiki kiudaineid, mida seedeelundkonna normaalseks talitluseks on vaja, saab taimedest. (Kokassaar, 2013)

Põhikooli üheksanda klassi bioloogiaõpikus „Bioloogia 9. klassile, 1. osa“ on väga lühidalt kiudainete kohta kirjutatud. Üheksanda klassi õpilased peaksid palju rohkem kiudainetest teadma.

1.2.5. Gümnaasiumi keemia õpikud

Gümnaasiumiõpilastele koostatud keemiaõpikus „Orgaaniline keemia. Õpik gümnaasiumile II osa“ on tselluloosist kirjutatud peatükis „Sahhariidid“. Sahhariidid jaotatakse monosahhariidideks ehk lihtsuhkruteks, oligosahhariidideks ehk lihtsuhkruteks ja polüsahhariidideks. Polüsahhariidid võib jaotada kolme gruppi: struktuursed polüsahhariidid, varupolüsahhariidid ning mitmesuguste muude ülesannetega polüsahhariidid. Struktuursed polüsahhariidid on need, millest bakterid, taimed, vetikad ja seemned ehitavad oma rakukestad, näiteks tselluloos. Tselluloos on ehitatud β -glükoosi jääkidest. Sirge ahel koosneb kuni kümnest tuhandest lülist, mis ühinevad omavahel vesiniksidemete abil. Nii moodustuvad tselluloosi kiud, mis ongi taimede rakukestade ehitusmaterjaliks. (Tuulmets, 2006)

Tselluloos on majanduslikult väga tähtis. Ta on paberi, etanooli, mitmete tehiskiudude, lõhkeainete ja teiste materjalide tootmise lähteaineks. Vabade hüdroksüülrühmade olemasolu tõttu on tselluloos hüdrofiilne. Vee molekulid seostuvad tselluloosiga vesiniksidemete kaudu. Seepärast imavad tselluloosi tüüpi kiudained niiskust ja puuvillased või linased rõivad on mugavad ning hügieenilised. (Tuulmets, 2006)

Tselluloosi hüdroolüüsil moodustuvad algul lühemad polümeeriahelad, seejärel need katkevad oligomeerideks ja lõppsaaduseks on glükoos. Samamoodi kulgeb ensümaatilise hüdroolüüsi, mida katalüüsib ensüüm tsellulaas. Seda ensüümi ei ole ühelgi kõrgemal organismil. ainult teatud mikroobid lammutavad tselluloosi, mis on aga ülimalt oluline Maa süsinikuringe seisukohalt, sest tselluloos on kõige levinum polüsahhariid. Rohusööjad loomad, eriti mäletsejad, omastavad tselluloosi tänu oma seedetrakti mikrofloorale, mille koosseisus on hulgaliselt tselluloosi lagundavaid baktereid. Tselluloosist vabanev glükoos või selle osalise oksüdeerumise saadused imenduvad looma verre ja lähevad üldisesse ainevahetusse. Ka inimene ei omasta tselluloosi, kuid natuke tselluloosi toidus on normaalseks seedimiseks vajalik. Tselluloosi saadakse peamiselt okaspuude puidust. Suurim tselluloosi tarbija on paberitööstus. (Tuulmets, 2006)

Keemiaõpikus „Orgaaniline keemia. Õpik gümnaasiumile II osa“ on põhjalik ülevaade sahhariididest, ehitusest, omadustest, liigitamisest, tähtsusest looduses. Tselluloosi oluline roll inimese seedimisel on samuti välja toodud. Ei ole kirjas seda, et seedumatu tselluloos on kiudained.

1.2.6. Gümnaasiumi bioloogia õpikud

Gümnaasiumiõpilastele koostatud bioloogiaõpikus „Bioloogia gümnaasiumile I“ kirjutatakse tselluloosist peatükis „Süsivesikud on organismi ehitusmaterjal ja kütus“ (Tenhunen, et al., 2014).

Tselluloos on kõige levinum ühend taimeriigis. Tselluloosist koosnevad taimerakkude kestad, see on taimsete kiudude põhikomponent. Tselluloosi molekul koosneb mõnesajast kuni kümnest tuhandest glükoosimolekulist. Need hiigelsuured molekulid annavad taimedele vajaliku tugevuse. Näiteks puit koosneb kuni 50% ulatusest tselluloosist. Inimorganism tselluloosi ei omasta, sest ei tooda selleks vajalikke seedeensüüme. Meie soolestikus pole ka baktereid, mis tselluloosi glükoosiks lagundaksid. Näiteks mäletsejate maos on sellised bakterid olemas. (Tenhunen, et al., 2014)

Samas peatükis on kirjas süsivesikute ülesanded organismis, kus ühe ülesandena on see, et tselluloosist koosnevad taimerakkude kestad (ehitusmaterjal), taimerakkude kestad kaitsevad välismõjude eest ning süsivesikud on lähteaine, et toota tselluloosi. (Tenhunen, et al., 2014)

Selgitatakse, et kitiin on ehituse poolest tselluloosiga väga sarnane, koosnedes samuti glükoosimolekulidest. Kitiini leidub lüljalgsete välisskeletis, seenerakkude kestades, käsnades, molluskites, ainuõssetes ja rõngussides. (Tenhunen, et al., 2014)

Peatükis „Mida peab sisaldama tervislik toit?“ on lahti seletatud kiudainete mõiste. Kiudained on seedumatu osa taimsest toidust, mis on hädavajalik teiste ainete seedimiseks. Toitained jagatakse seitsmesse suurde rühma: süsivesikud, rasvad, kiudained, mineraalid, valgud, vitamiinid ja vesi. Kiudained on taimse toidu osa, mida inimorganism ei seedi. Neist ainetest inimene energiat kätte ei saa. Samas on kiudained hädavajalikud teiste toitainete seedimise jaoks. Samas peatükis on olemas, milliseid toitaineid inimene vajab suurtes kogustes. Seal on kirjas, et kõige lihtsamalt seedib organism lihtsüsivesikuid, kuid mõnesid lihtsüsivesikuid, nagu näiteks tselluloosi ja kitiini, inimene ei seedi üldse. Süsivesikuid saab inimene peamiselt teraviljatoodetest. Kiudained on süsivesikud, mida organism suudab seedida osaliselt või üldse mitte. Samas on kiudained vajalikud teiste toainete seedimise hõlbustamiseks. Kiudainete allikaks on täisteratooted, puuviljad ja juurviljad. (Tenhunen, et al., 2014)

Bioloogiaõpikus „Bioloogia gümnaasiumile I“ on kirjas tselluloosi ehitus, omadused, tähtsus looduses ning roll inimese seedeprotsessis. Välja on toodud, et kiudained on tselluloos, mida organism suudab seedida osaliselt või üldse mitte. On olemas ka kiudaineterikkad toiduained. Puudu on päevane vajalik kogus ning mis juhtub, kui tarvitatakse kiudaineid liiga vähe või liiga palju.

Gümnaasiumiõpilastele koostatud bioloogiaõpikus „Bioloogia gümnaasiumile II“ kirjutatakse toidusüivesikutest peatükis „Eluks on vaja energiat ja süsinikku“ (Tehnunen, et al., 2012).

Süsinik on elu tekkeks kõige määravama tähtsusega. Põhjuseks on süsiniku võime moodustada pikki ahelaid, mille külge saavad liituda teised aatomid. Taimerakkude kestade pikad tselluloosikiud sisaldavad palju süsinikku.

Süsinikuühendite kaudu reguleeritakse eluprotsesside kulgu organismides. Energiat kasutatakse erinevaid ülesandeid täitvate uute süsinikuühendite ehitamiseks. (Tehnunen, et al., 2012)

Peatükis „Inimese energiavajadus“ selgitatakse, miks inimene vajab energiat ja selle saamiseks on vaja toitu. Lisaks on toitu vaja veel keha ülesehitamiseks, käigus hoidmiseks ja uuendamiseks. Toidus sisalduva energia hulka mõõdetakse kilokalorites. Inimene ei suuda omastada kogu toidus sisalduvat energiat. Toidus on alati ka seedumatud komponendid, mis väljaheidetega väljutatakse. Seetõttu väljendatakse kalorsusega ainult seda osa, mida inimesed on võimelised toidust omastama. Lisatud on foto, millel on Keiu taimse rasvavõide infosilt. Kiudaineid see toode ei sisalda. Veel selgitatakse, mida tähendavad üle- ja alakaalulisus ning miks need on tervisele kahjulikud. (Tehnunen, et al., 2012)

Bioloogiaõpikus „Bioloogia gümnaasiumile II“ on ülevaade süsiniku ehitusest, omadusest, rollist elu tekkimisel Maal ning tähtsusest inimese toidus. Kiudaineid käsitlev info on väga lühike. Kirjas on see, et osa toitu on seedumatu ning väljutatakse organismist.

1.3. Õpikutes kajastatud kiudainete temaatika lähtuvalt toitumisest

Erinevates õpikutes põhikoolile ja gümnaasiumile on kiudainete teema käsitletud mitmest aspektist. Antud magistritöös keskenduti kiudainete teemale lähtuvalt toitumisest. Töötades läbi inimeseõpetuse, kodunduse, bioloogia ja keemiaõpikuid, milles käsitleti kiudainetega seonduvat, siis kokkuvõttena võib öelda, et õpilastele on lahti seletatud mõisted toit, toiduained ning toitained. Toitu on vaja keha ülesehitamiseks, käigus hoidmiseks ning uuendamiseks. Inimene ei omasta kogu toidus sisalduvat energiat. Toiduained on jaotatud toidupüramiidi eri korrustele vastavalt organismi vajadusele. On kirjas toitained – süsivesikud, rasvad, valgud, vesi, mineraalained ja vitamiinid. Välja on toodud, mis ülesanded on neil inimkehas ning mis toiduainetes neid rohkelt leidub. Toidu kalorsus sõltub toitainete sisaldusest. Rõhatakse tervisliku tasakaalustatud toitumise olulisust. Selgitatakse ka

ebatervislikku toitumise viise ning tagajärgi. Tervislikus toidus on suur osa taimsel toidul, millest saame süsivesikuid.

Inimeseõpetuse õpikutes on viienda klassi õpilastele selgitatud kiudaineid võrdselt teiste toitainetega. Info on eakohane ning lühidalt tabelisesse koondatud. Miinuseks võib pidada seda, et tabel on õpiku lõpus lisas, mitte põhitekstis. Kaheksanda klassi õpilastele selgitatakse, et eelistada tuleks tärgliserikkaid toiduaineid. Positiivne on see, et kirjas on kiudainete allikad ning vajalik päevane tarbimise kogus. Miinuseks on see, et pole lahti selgitatud, kuidas on omavahel seotud tselluloos ja kiudained.

Keemiaõpikutes on kirja pandud, et süsivesikud koosnevad süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Süsinik on elu tekkeks kõige määravama tähtsusega, sest suudab moodustada pikki ahelaid. Süsivesikud jagunevad lihtsüsivesikuteks ehk monosahhariidideks, kuhu kuuluvad fruktoos ja glükoos ning lihtsüsivesikuteks. Disahhariidide hulka kuuluvad sahharoos, laktoos ning polüsahhariidid on tärglis ja tselluloos. Tselluloos on struktuurne polüsahhariid, mis koosneb glükoosijääkidest. Ahel koosneb kuni kümnest tuhandest lülist, mis ühinevad omavahel vesiniksidemete abil. Nii moodustuvad tselluloosi kiud, mis on tugevad ning painduvad. Tselluloos on looduses levinumaid sahhariide ja orgaanilisi ühendeid üldse. Tselluloos on hüdrofiilne, seepärast imavad tselluloosi tüüpi kiudained niiskust ja puuvillased või linsed rõivad on mugavad ning hügieenilised. Tselluloos on majanduslikult väga tähtis. Ta on paberi, etanooli, mitmete tehiskiudude, lõhkeainete ja teiste materjalide tootmise lähteaineks. Tselluloosi inimorganism ei suuda seedida, kuid on sellegipoolest vajalik. Soolestikust läbi liikuv mass muudab seedimise paremaks. Seedumatut tselluloosi ehk kiudaineid leidub rohkesti koorimata teraviljas.

Keemiaõpikute käsitus on kõige põhjalikum. Kirjas on tselluloosi kohta kogu vajalik info. Toitumise osas võiks olla tselluloosi ja kiudainete seos konkreetsemalt välja toodud. Samuti võiks olla kirjas rohkem toiduaineid, kus kiudaineid leidub.

Bioloogiaõpikutes on kirjas, et taimerakku ümbritsev rakukest kaitseb ja toestab rakku ning annab sellele kuju. Rakukesta peamine koostisosa on tselluloos, mis moodustab kiudusid ning see teeb kesta tugevaks. Tselluloos on kõige levinum ühend taimeriigis.

Loomade seedeelundkonna ehitus sõltub toidust. Taimset toitu on raske seedida ning see võtab kaua aega ja seetõttu on taimtoiduliste loomade seedeelundkond keeruka ehitusega. Energia kättesaamiseks on vaja rohkem süüa. Tselluloos on kõige levinum polüsahhariid,

mida suudavad lagundada ainult teatud mikroobid. Inimorganism tselluloosi ei omasta, sest puuduvad selliste omadustega ensüümid. Rohusööjad loomad, eriti mäletsejad, omastavad tselluloosi tänu oma seedetrakti mikrofloorale, mille koosseisus on hulgaliselt tselluloosi lagundavaid baktereid. Tselluloosist vabanev glükoos või selle osalise oksüdeerumise saadused imenduvad verre ja lähevad üldisesse vereringesse.

Süsivesikute eelisteks on soodne hind ning energia kogu päevaks kartmata, et need teeksid paksuks. Kiudained on seedumatu osa taimsest toidust, mis on vajalikud seedeelundkonna normaalseks talitluseks. Kiudained annavad täiskõhutunde pikemaks ajaks. Seega sobivad nad hommikusöögiks ning vahepaladeks. Väärtuslikke kiudaineid saame täisteratoodetest, puuviljadest ning juurviljadest. Veel on välja toodud kiudainete päevane vajadus. See on sõltuvalt vanusest 15-35 g. Kiudainete ülesandeks on toidumassi kohevamaks muutmine. Kiudainete abil liigub toidumass edasi ja see aitab kõhukinnisust vältida. Teised toitained seeduvad ning kahjulikud ained viiakse organismist välja.

Bioloogiaõpikutes pole üheski terviklikku infot kiudainete rollist toitumisel. Seitsmendas klassis keskendutakse taim- ja loomtoiduliste loomade seedimise eripäradele ja kaheksandas klassis käsitletakse tselluloosi teemat seoses taimede ehitusega. Kõige põhjalikum ülevaade põhikoolis peaks olema üheksanda klassi õpilastele, sest nad on toitumise teemast väga huvitatud. Õpikus on tervisliku toitumise põhimõtted ning ebatervisliku toitumise tagajärjed. Toitainetest on just kiudainetest kõige vähem vajalikku infot kirja pandud. Bioloogiaõpikutest on kõige põhjalikum tselluloosi ja kiudainete käsitus õpikus „Bioloogia gümnaasiumile I“, kus on olemas nii kiudainete mõiste, ülesanne seedimisel, kiudaineid sisaldavad toiduained. Miinuseks on see, et ei ole välja toodud, millise koguse peaks inimene päevaga tarbima ning mis juhtub üle- ja alatarbimise puhul.

1.4. Kiudainete tähtsus ja ülesanded organismis

Süsivesikud ehk sahhariidid on looduses kõige enam levinud orgaaniliste ühendite klass. Taimede massist moodustavad need 75-90%, inimorganismis on umbes 1,5 % süsivesikuid. (Kalbri, 2007)

Süsivesikud annavad suure osa toiduenergiast ja need peaksid olema peamiselt toiduainetes, mis sisaldavad palju kiudaineid, vitamiine ja mineraalaineid. (A healthy diet sustainably produced, 2018)

Lihtsaimas vormis võib süsivesikuid jaotada kahte põhirühma. Esimene rühm süsivesikuid ehk lihtsad süsivesikud lagundatakse ensümaatiliste reaktsioonide käigus ja imenduvad peensooles. Teine rühm (tselluloos, hemitselluloos, ligniin, pektiin ja beeta-glükaanid) ei seedu ja vajavad bakteriaalset kääritamist jämesooles. Lihtsustatud määratluses on toidu kiudained süsivesikud, mis ei seedu ega imendu ning mis võib olla läbivad mikroobide toimet kääritamist jämesooles. See määratlus on sisuliselt tarbimise taseme ja võimaliku kasu vahel. Kiudained koosnevad erinevatest koostisosadest, millel on oluline roll inimeste tervise parandamisel. (Lattimer & Haub, 2010)

Enamik kiudaineid on süsivesikud (inuliin jt fruktooligosahhariidid, tselluloos, hemitselluloos, taimsed kummid, pektiin, agar-agar jt), olulisim mittesüsivesikuline kiudaine on ligniin. Need pärinevad taimsest toidust. Kiudaineid inimese seedeensüümid ei lammuta, aga need on oluline materjal soole mikroobikoosluste toidulaua ja see toodab ka inimorganismile vajalikke ühendeid, toetades oluliselt soole limaskesta rakkude energieetikat. (Kokassaar, Lill, & Zilmer, 2012)

Jämesooles elavad mikroorganismid on võimelised kiudaineid osaliselt lõhustama, mistõttu on kiudainetel seedetalitluses oluline roll:

- nad suurendavad toidukõrde mahtu, tekitades sellega täiskõhutunde;
- kiirendavad toidumassi edasiliikumist peensooles;
- aitavad vältida kõhukinnisust ja võivad ennetada mõnda vähivormi;
- soodustavad kolesterooli väljutamist organismist;
- aeglustavad glükoosi imendumist, et vältida veresuhkru taseme liiga kiiret tõusu.

Kiudained ei imendu organismis, kuid tänu sellele, et organismi seedetrakti mikrofloora lagundab neid osaliselt jämesooles, annab 1 g kiudaineid energiat 2 kcal.

Kiudaineid võib liigitada vees lahustuvateks ja lahustumatuteks. Kuna nende funktsioonid on erinevad, peaks päevas tarbima mõlemat liiki kiudaineid sisaldavaid toiduaineid. (Deikina & Jõelet, 2010)

Vees lahustuvaid kiudaineid on palju köögiviljades, puuviljades ja marjades. Neid leidub ka kaeras, rukkis ja odras. Vees lahustumatuid kiudaineid on palju täisteratoodetes (rukkileib, täisterasai, sepik, tangud, täisterahelbed), kaunviljades ja köögiviljades. (Maser, et al., 2009)

Toiduained, mis sisaldavad vähemalt 6 g kiudained 100 g kohta või vähemalt 3 g kiudained 100 kcal energiasisalduse kohta, võivad olla etiketil märgistatud kui „kõrge kiudainesisaldusega“. (Deikina & Jõelet, 2010)

Kui ollakse taimetoitlane, siis jätkuvad kiudainete liighulgad seovad mitmeid bioelemente (Ca, Zn, Fe, Mg, Cu jt) ja mitmeid vitamiine, andes seedekulglas komplekse, millest nende elementide ja vitamiinide omastamine on takistatud. (Kokassaar, Lill, & Zilmer, 2012)

Organism peaks kiudaine saama ennekõike toiduainetest, sest ainult vastavate toidulisandite kasutamisel võivad tekkida mitmete eriti oluliste mineraalainete – kaltsium, magneesium, tsink – imendumishäired. (Jalak & Vahur, 2005)

Kiudainerikkad toiduained tuleb hoolikalt läbi närida, siis hakkavad usinalt tööle süljenäärmed ning see on kasulik hammastele ja ka igemetele. (Luigela, 2007)

Naiste toit sisaldab enamasti rohkem kiudaineid, sest naised on terviseteadlikumad ning söövad meelsamini täisteratooteid, köögi- ja puuvilju, marju (Kalbri, 2007)

Laste soovitatav päevane toiduga saadav kiudainete kogus grammides on võrdne lapse vanus aastates + 5, näiteks 10-aastaselt 15 g. 4–6-aastastel poistel on keskmine süsivesikute vajadus 230 g ja tüdrukutel 200 g, 7–9-aastastel poistel 260 g ja tüdrukutel 230 g, 10–13-aastastel poistel 300 g ja tüdrukutel 250 g ning 14–18-aastastel poistel 365 g ja neidudel 280 g. (Maser, et al., 2009)

Antud magistritöös kajastatud gümnaasiumiõpilaste (16-18 aastat) kiudainete ööpäevane vajadus on seadusega kehtestatud 22 g ning ühe koolilõunaga peaksid nad saama 7,1 g kiudaineid.

Selle koguse tagamiseks peab arvestama, et toit on võimalikult töötlemata, teraviljatooteid pakutakse vähemalt kaks korda nädalas, makaronitooted on soovitatavalt täisterajahust, köögivilju pakutakse iga päev ning värsked puuvilju pakutakse vähemalt kolm korda nädalas. (Tervisekaitseinspektorat toidustamisele koolieelses lasteasutuses ja koolis, 2008)

Praktilised soovitused täisklise- ja kiudainerikkaste toiduainete tarbimise suurendamiseks:

- ✓ Praadi süües eelistage suuremat kogust pastat või riisi ja vähem kastet;
- ✓ Süües näiteks viinereid ja keedetud kartuleid, võtke enam kartuleid ja vähem viinereid;
- ✓ Lisage ube ja herneid pajaroale, köögiviljavormile või -hautisele. See suurendab roa kiudaine- sisaldust. Nii toimides saate kasutada vähem liha, roa valmistamine muutub odavamaks, samuti väheneb saadav küllastunud rasvhapete kogus;
- ✓ Katsetage ja maitse erinevaid täisteraleibu ja –saiu;
- ✓ Proovige pruuni riisi – see teeb riisisalatit maitavamaks ja annab sellele juurde hea pähklimaitse;
- ✓ Tarbige hommikuks täisterahommikuhelbeid või segage neid oma lemmikhelveste sisse;

- ✓ Puder on suurepärase talvine soojendav hommikusöök ja täisterakaerahelbed värskete puuviljade- marjade ning jogurtiga on värskendav suvine hommikusöök. (Deikina & Jõelett, 2010)

1.5. Varasemad uuringud seoses õpilaste toitumisega

Toitumise ja nakkushaiguste vastastikuse seose, toitainete koostise ja toitumise jälgimise uuringud on tervete elanike ja tugeva majanduse aluseks. Seega annavad uuenduslikud toitumisuuringud ja –haridus vastused suurematele tervisega seotud küsimustele, võimaldades inimestel elada tervislikumat, produktiivsemat elu. Ameerika toitumiseühing (ASN) on määranud 21. sajandi suurimaks väljakutseks toitumisuuringute vajaduse. Nende põhjal selgitatakse välja strateegiaid, mida saab rakendada haiguste ennetamisel ja ravil. Toitumisuuringud on olulise tähtsusega, et suurendada arusaamist ülekaalulisuse põhjuste ja sellega kaasnevate haiguste kohta. Teadmised toitumise kohta on samuti olulised toidupuuduse vähendamiseks ning lõpetamiseks põllumajanduse kaudu. Rahvastiku kasv toob vaieldamatult kaasa ülemaailmse nõudluse toidule, mis on ohutu, kättesaadav, jätkusuutlikult kasvatatud ja taskukohase hinnaga ning piisava toiteväärtusega. (Ohlhorst, et al., 2013)

Nii Eestis kui ka teistes Euroopa riikides on üheks suurimaks rahvatervishoiu väljakutseks laste ülekaalulisus. On oluline, et lapsed teaksid ja valiksid tervislikke toiduaineid juba lasteaiaaegalisena (Piir, 2012). Kahjuks jätvad juba lasteaias paljud lapsed prae kõrvalt toorsalati söömata (Haravee, 2014), ometi sisaldavad köögiviljad nii vajalikke toitaineid. Samuti on halvaks harjumuseks see et umbes kolmandikul peredest on kommid kogu aeg lastele kättesaadavad (Haravee, 2014).

Samas on nii ülekaalulisus ja rasvumine kui ka nendest tulenevad haigused kergesti ennetatavad. Mõistlik ongi probleemide ennetamiseks panustada juba lapseas, selle asemel et hiljem haiguste raviga tegeleda. Olukorra parandamiseks on vaja põhjalikke ja usaldusväärseid andmeid, mida Euroopa laste rasvumise seire uuringutega alates 2007. aastast ka kogutakse. Eesti liitus COSI uuringuga 2015. aastal ning 2015/2016. õppeaastal läbiviidud esimese klassi õpilaste seas läbiviidud uuringu tulemusel on nüüd meilgi usaldusväärsed andmed, mida me saame võrrelda ka rahvusvaheliselt. Ülemäärase kehakaaluga oli 26% kõigist uuritavatest, neist ligi 2/5 rasvunud ehk 10% üldkogumist. Hommikueinet sõi uuringupäeval 89% õpilastest ja nende hulgas oli rasvunud ja ülekaaluliste laste osakaal märkimisväärselt madalam (26%) kui mittesööjate hulgas (32%). Toitumisõpe toimus

enamikus koolides (85%) teiste tundide osana (inimeseõpetus, kodundus jt), kuid 14 koolis (3%) oli toitumisõpetus eraldi õppeainena tunniplaanis ja 12% koolides puudus toitumisõpetus õppekavast täielikult. Ligi 3/4 koolides toimusid tervislikke eluviise ja harjumusi kujundavaid algatused või projektid kõikides 1. klassides ja nelja kooli puhul vähemalt ühes 1. klassis, ülejäänud koolides selliseid algatusi ei toimunud. (Metsoja, Nelis, & Nurk, 2018)

WHO viis 2018. aastal Eestis läbi 11.-15. aastaste õpilaste seas Kooliõpilaste tervisekäitumise uuringu. Antud uuring toimub igal neljandal õppeaastal ja eesmärgiks on koguda perioodiliselt üleriigilist teavet põhikooliõpilaste tervisekäitumise, tervisliku seisundi ja heaolu kohta. 17% osalenud õpilastest oli kehamassiindeksi järgi ülekaalulised. Ennast pidasid aga veidi paksuks 27,3% ning liiga paksuks 6,7% vastajatest. Midagi tegi oma kehakaalu langetamiseks 19,2% ning enda arvates peaks midagi tegema oma kehakaalu langetamiseks 25,1% vastajatest. Veerand osalenutest sööb leiba 2-4 päeval nädalas. Vähemalt korra päevas söövad pooled vastajatest päevas puuvilju. Köögivilju sööb vähemalt korra päevas 40% osalejatest. Hommikusööki söövad iga päev pooled õpilastest. (Oja, Piksööt, & Rahno, 2019)

Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring (TKU) on üleriiklik rahvastikupõhine küsitlusuuring, mida on korraldatud igal paarisaastal alates 1990. aastast. Uuring oli kuni 2010. aastani osa Soomet ja Baltimaid kaasanud ühisprojektist, seejärel jätkasid uuringus osalenud riigid iseseisvalt. Uuringu peamised valdkonnad on Eesti elanike tervises seisund, arstiabi ning ravimite kasutamine, toitumine, suitsetamine ja alkoholi tarbimine, kehaline aktiivsus ning liikluskäitumine. Osalejatest 50,7% olid kehamassiindeksi järgi ülekaalulised või rasvunud (kehamassiindeks 25-30) ning 26,1% oli dieeti pidanud viimase aasta jooksul või pidas uuringu ajal. Enamasti sõi hommikusööki 80,5% osalejatest, köögivilju sõi igapäevaselt soovitatava koguse 32,3% osalejatest ning puuvilju ning marju sõi 6-7 korda nädalas 54% osalejatest (Reile, Tekkel, & Veideman, 2019).

Erinevad uuringud kinnitavad, et täiskasvanud tarbivad soovitatust vähem kartuleid, köögi- ja puuvilju ning marju. Köögivilju tarbiti keskmiselt umbes 100 grammi, mis on ligi neli korda vähem kui minimaalne köögiviljade tarbimise soovitatav kogus. Mehed ja naised saavad toiduga vähem kiudaineid, kui on päevane soovitatav norm. (Veerla, 2014)

Positiivne on see, et täiskasvanud soovivad saada rohkem toitumise infot toitumise ja oma laste arengu kohta (Tarassov, 2016).

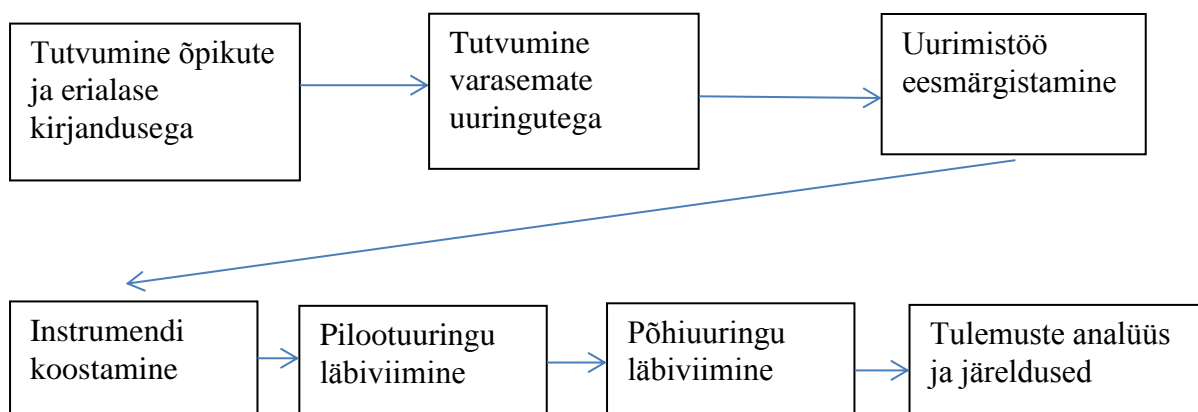
Antud magistritöö autor valis võrdlevateks uuringuteks sellised Eesti läbi viidud uuringud, kus üheks valdkonnaks oli inimeste tervises seisund ning toitumine. Eestis on ülekaalulisus

aktuaalne probleem juba esimese klassi lastel. Õnneks on praegu õpilastel võimalus saada kvaliteetset koolitoitu ning lisaks valida väga paljude huviringide seast endale meelepärased. See annab võimaluse liikuda aktiivselt ning võib-olla seetõttu on ka teismeliste seas läbiviidud uuringu põhjal ülekaalulisi vähem. Täiskasvanute seas on ülekaalulisus väga tõsiseks probleemiks. Töökohad on kaugel ja sinna liigutakse transporti kasutades, tarbitud toit on üha energiarikkam ning ka vabal ajal liigutakse üha vähem, seetõttu on juba pooled täiskasvanud ülekaalulised.

2. METOODIKA

2.1. Ülevaade uuringu disainist

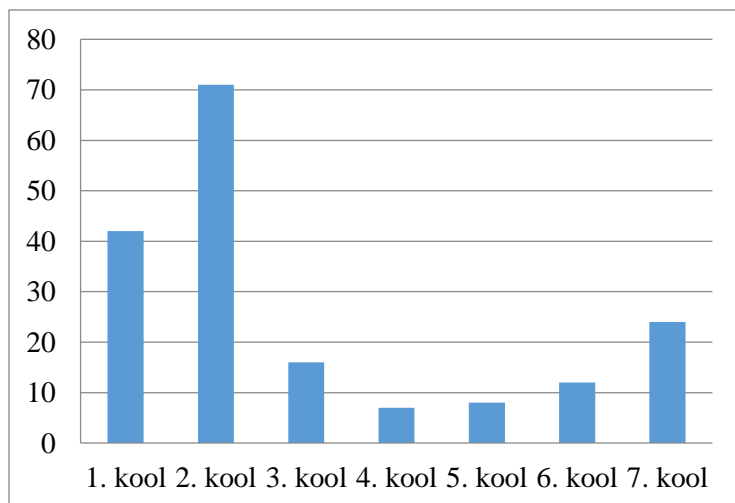
Käesolev magistritöö koosnes mitmest etapist. Kõigepealt tutvuti kiudainete teemaga erinevates bioloogia, keemia, inimeseõpetuse ning kodunduse õpikutes ning tehti kokkuvõtte mil määral on nendes kajastatud antud teema. Seejärel tutvuti kiudainete teemaga erialases kirjanduses. Siis tutvuti varasemate uuringutega. Järgmisena koostati küsimustik ning 2012 detsembris viidi Räpina Ühisgümnaasiumi 11. klassi õpilaste seas läbi pilootuuring. Eesmärgiks oli teada saada, kas õpilased saavad küsimustest aru ning kas küsimustik täidab püstitatud eesmärke. Pärast pilootuuringu läbiviimist sõnastati mõned küsimused ümber, et need oleksid paremini arusaadavad. Esimene kord saadeti põhiküsimustik koos selgitustega 7 bioloogiaõpetajale 2013. aastal. Teine kord saadeti küsimustik 4 õpetajale aprillis 2019. Saadud tulemusi analüüsiti lähtuvalt magistritöö hüpoteesidest (joonis 1).



Joonis 1. Ülevaade magistritöö etappidest.

2.2. Valim

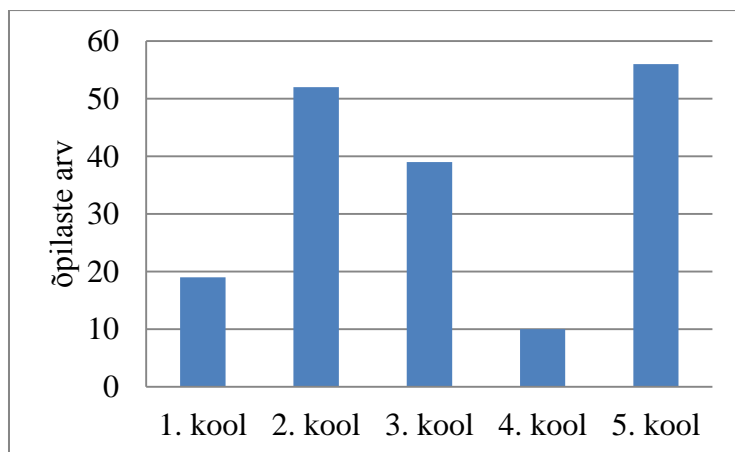
Uurimuse andmete kogumiseks moodustati mugavusvalim. Magistritöö autor saatis esimest korda aprillis 2013 seitsmele bioloogiaõpetajale küsimustikud ning selgituse läbiviimise kohta. Kõik õpetajad viisid läbi küsitluse gümnaasiumiõpilaste seas. Küsitlus oli paberkandjal ning viidi läbi bioloogiatunnis (joonis 2).



Joonis 2. 2013. aastal osalenud õpilaste arv koolide kaupa.

Uuringus osales 180 õpilast (105 neidu ja 75 noormeest) seitsmest erinevast koolist: Pärnu Ülejõe Gümnaasium, Põlva Gümnaasium, Narva Vanalinna Riigikool, Rõngu Keskkool, Kullamaa Keskkool, Pärnu-Jaagupi Gümnaasium ning Räpina Ühisgümnaasium. Kõikide koolide õppekeeleks on eesti keel ning nendest Narva Vanalinna Riigikoolis rakendatakse keelekümblusmetoodikat.

Teist korda saatis töö autor küsimustikud neljale õpetajale aprillis 2019. Kõik õpetajad viisid küsitluse läbi 11. klassi õpilaste seas (joonis 3).



Joonis 3. 2019. aastal osalenud õpilaste arv koolide kaupa.

Uuringus osales 176 õpilast (97 neidu ja 79 noormeest) viiest erinevast koolist: Räpina Ühisgümnaasium, Põlva Gümnaasium, Valga Gümnaasium, Värskas Gümnaasium ja Jõhvi Gümnaasium. Kui nelja kooli õppekeeleks on eesti keel, siis Jõhvi Gümnaasiumis osalesid uuringus õpilased, kes osaliselt õpivad õppeaineid vene keeles.

2.3. Instrument

Andmete kogumiseks kasutati kirjalikku küsimustikku (lisa 1), mis oli anonüümne ning mis koosnes üheksast küsimusest järgnevatel teemadel:

1. Teadmised kiudainete kohta, lähtuvalt toitumisest (küsimused 1, 2, 6, 8);
2. Õpilased hindasid oma tarvitavate kiudainete kogust (küsimus 3);
3. Hinnangu andmine, mida toob kaasa kiudainete ala- ja ületarbimine (küsimus 4, 7);
4. Valik, millisest infoallikatest nad saavad teavet kiudainete kohta (küsimus 5).

Neljas ja seitsmes olid lahtised küsimused, kus õpilane sai vabas vormis vastata. Esimene oli kinnine küsimus, kus sai teha mitu valikut. Teine, kolmas ning kaheksas olid kinnised küsimused, kus tuli valida sobivaim vastus. Viies oli nii kinnine (infoallikatest tuleb teha valik) kui ka lahtine (saab ise lisada infoallika). Kuues küsimus oli mitme vastusevariandiga küsimus (lisa 1).

Kui töö autor viis läbi teistkordse uuringu aastal 2019, siis küsimustikus muudeti esimest küsimust, ning see sai lahtiseks küsimuseks ehk õpilased ise sõnastasid vastuse neile sobivaimal moel (lisa 2). Töö autor soovis teada, kas selline muudatus toob kaasa muutuse õpilaste vastustes.

2.4. Andmete kogumine ja analüüs

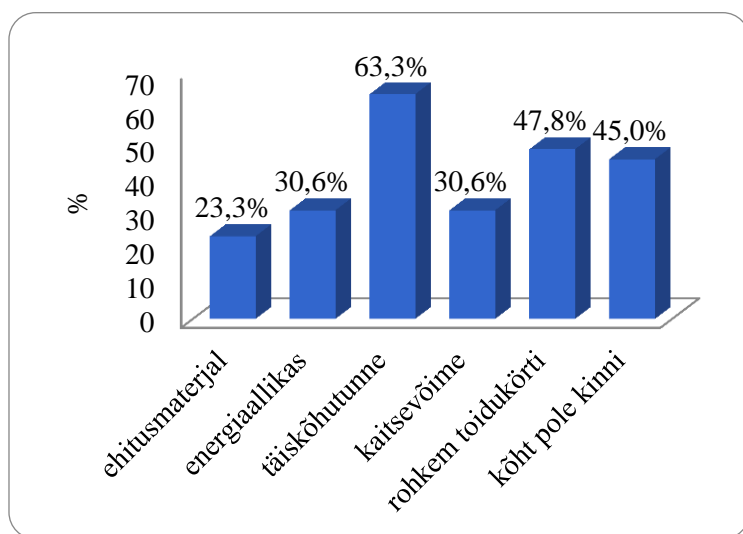
Magistritöö autor koostas küsimustiku, printis vajaliku arvu töid paberkandjale ja saatis õpetajatele posti teel. Lisatud oli selgitus uurimistöö olemusest ning tähtsusest. Esimeses uuringus osales 180 õpilast ning teises 176 õpilast. Õpetajad said valida, mis ajavahemikus nad küsitluse läbi viisid.

Saadud andmed sisestati arvutisse ning töödeldi programmi Microsoft Exceli abil ning andmeid analüüsiti IBM SPSS abil.

3. ESIMENE UURING

3.1. Esimese uuringu tulemused

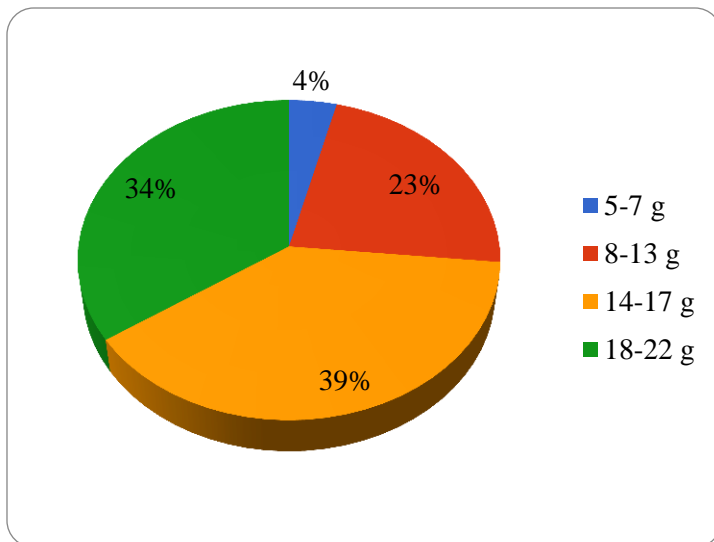
Esimene küsimus oli kiudainete tähtsuse kohta inimese organismis. Õiged vastused oli valikus kolm. 63,3% (114 õpilast) valis vastuse, et kiudained annavad täiskõhutunde, andmata liiga palju toiduenergiat. 47,5% (86 õpilast) valis, et kiudained suurendavad toidukõrde massi, kiirendavad selle liikumist peensooles ning 45% (81 õpilast) valis, et kiudained aitavad vältida kõhukinnisust (joonis 4).



Joonis 4. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudainete tähtsuse kohta organismis.

Õigete vastuste osakaal ei olnud küll väga suur, ent ometi nad eristusid. Õpilased seostasid kiudaineid normaalse seedimisega.

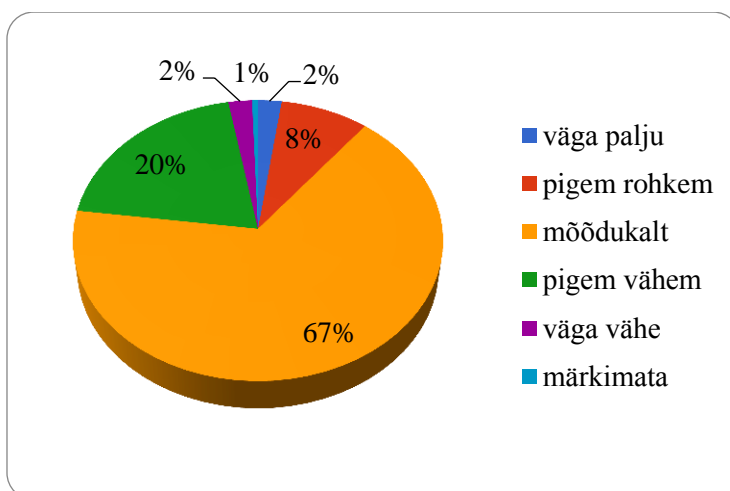
Teise küsimusega soovis töö autor teada, mitu grammi kiudaineid peaks õpilane vanuses 16-18 aastat ühes päevas tarbima. Õige koguse (18-22 grammi) valis vastanutest 34% (61 õpilast). Kõige rohkem, 39% vastanutest (69 õpilast) valis koguseks 14-17 grammi (joonis 5).



Joonis 5. Esimese uuringu õpilaste arvamus 16-18 aastase õpilase kiudainete päevase vajaduse kohta.

Õpilased ei teadnud, kui palju on soovitav päevas kiudaineid tarbida. Töö autori arvates valiti kogus, mis poleks kõige väiksem ega ka suurem.

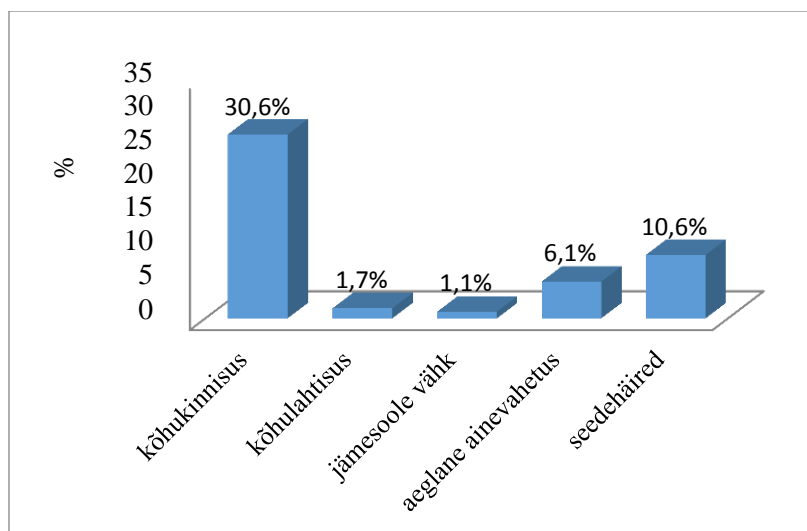
Kolmanda küsimusega soovis töö autor teada saada, kuidas õpilased hindavad oma kiudainete tarbimise hulka. 67% vastanutest (119 õpilast) hindas oma tarbimist mõõdukaks. Pigem vähem vastas 20% vastanutest (36 õpilast) ja pigem rohkem vastas 8,4% vastanutest (15 õpilast) (joonis 6).



Joonis 6. Esimese uuringu õpilaste arvamus oma kiudainete tarbimise kohta.

Tulemustes oli ühe vastuse suur ülekaal. Taas tegid õpilased keskmise valiku.

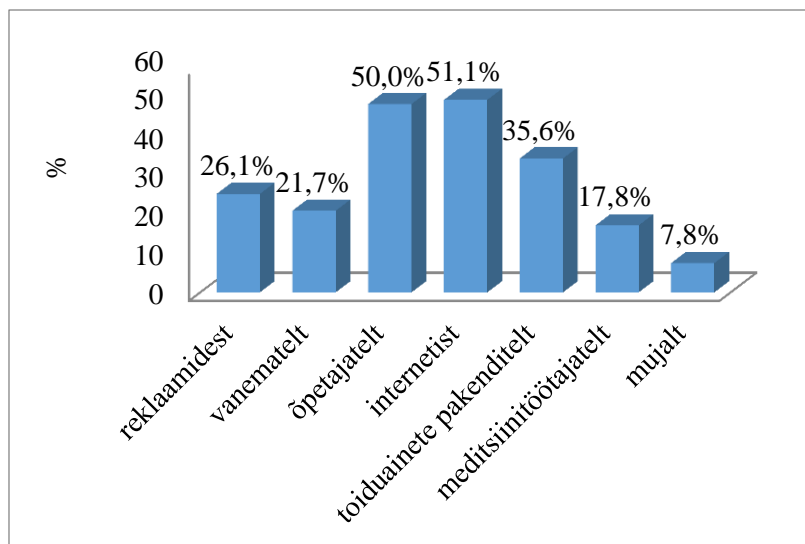
Neljandas küsimuses panid õpilased kirja, millised ohud kaasnevad kiudainete alatarbimisega. Tegemist oli vabavastusega. Õiged vastused olid seotud seedeprobleemidega. Kõige rohkem vastati, et alatarbimisega kaasneb kõhukinnisus. Nii vastas 30,6% ehk 55 õpilast. Teisel kohal oli üldine vastus seedehäired, mida kirjutas 10,6% ehk 19 õpilast. Kolmandana vastati aeglane ainevahetus ja nii vastas 6,1% ehk 11 õpilast. 1,7% ehk 3 õpilast vastas kõhulahtisus ja 1,1% ehk 2 õpilast vastas jämesoole vähk (joonis 7).



Joonis 7. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudainete alatarbimisega seotud ohtude kohta.

Alatarbimisega seotud ohtusid teadis väike osa õpilasi, sama palju õpilasi ei teadnud vastust või kirjutasid terviseprobleeme, mis ei ole kiudainete alatarbimisega seotud.

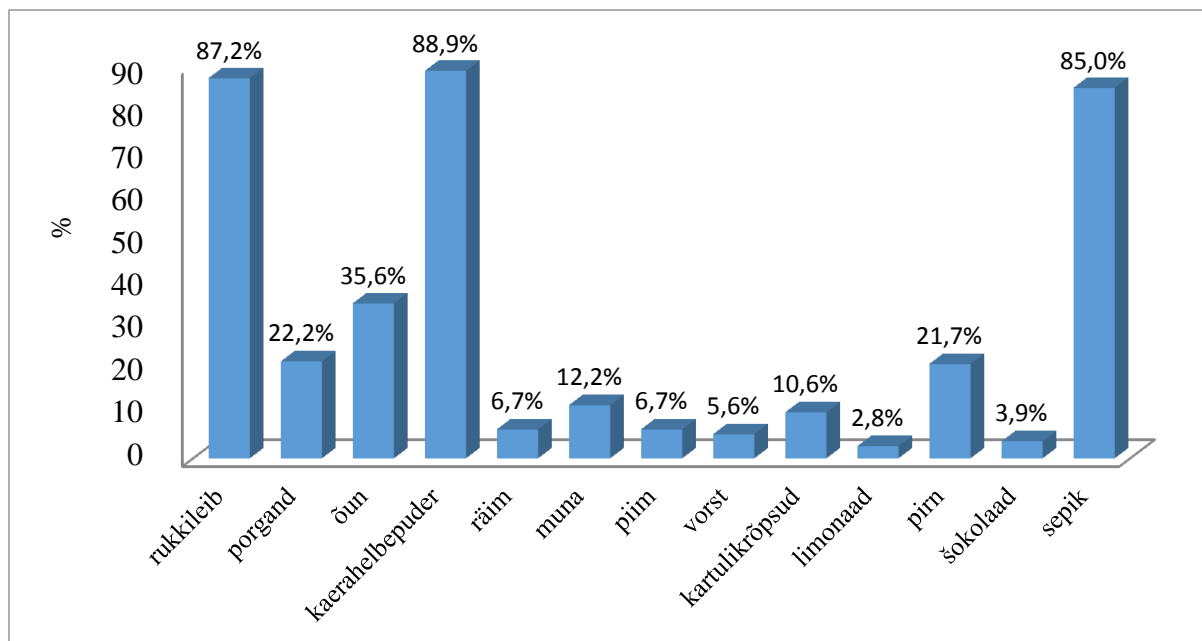
Viienda küsimusega soovis töö autor teada saada, millistest allikatest on õpilased saanud infot kiudainetega seotud toitumisküsimustes. Tegemist oli valikvastustega, kus tuli ära märkida kaks kõige sobivamat vastust. Kõige rohkem nimetasid õpilased infoallikaks internetti (51,1% ehk 92 õpilast) ja õpetajaid (50% ehk 90 õpilast). Kolmandal kohal oli info saamine toiduainete pakenditelt. Seda võimalust nimetas 35,6% ehk 64 õpilast (joonis 8). Mujalt sai infot 7,8% ning õpilased kirjutasid, et saavad infot sõpradelt, vanavanematelt ning teleasaadetest.



Joonis 8. Esimese uuringu õpilaste arvamus infoallikate kohta kiudainetega seotud toitumisküsimustes.

Tulemustest järeldub, et õpetajatel on suur roll õpilaste toitumisalaste teadmiste tõstmisel. Internet on hea võimalus vajalikul ajal infot otsida. Muidugi kui õpilased oskavad infosse kriitiliselt suhtuda. Ka see on oluline, et õpilased loevad toiduainete pakenditelt, mida need sisaldavad.

Järgmises küsimuses oli loetelu toiduainetest ning õpilastel paluti alla joonida kiudaineterikkad toiduained. Õiged vastused olid rukkileib, porgand, õun, kaerahelbepuder, pirn ja sepik. Kõige paremini tundsid õpilased ära kaerahelbepudru (88,9% ehk 160 õpilast), rukkileiva (87,2% ehk 157 õpilast) ning sepiku (85% ehk 153 õpilast). Õuna valis 35,6% (64 õpilast), porgandi 22,2% (40 õpilast) ja pirni 21,7% (39 õpilast). Valedest vastustest olid enim valitud muna (12,2% ehk 22 õpilast) ning kartulikrõpsud (10,6% ehk 19 õpilast) (joonis 9).

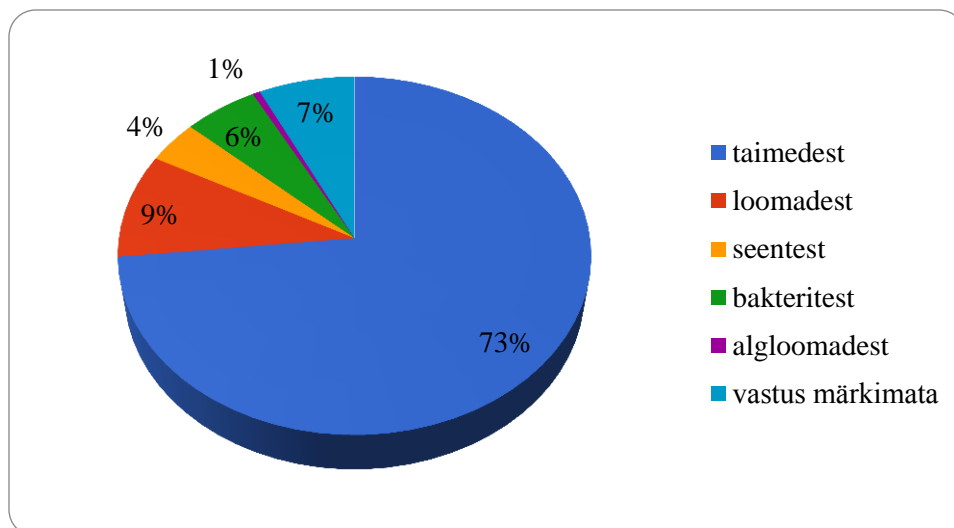


Joonis 9. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudaineterikaste toiduainete kohta.

Hästi teati teraviljatoodete seost kiudainetega. Kahjuks ei teadnud õpilased, et kiudaineid on palju ka puu- ja köögiviljades. Üllatas, et on gümnaasiumiõpilasi, kes peavad kiudaineterikkaks kartulikrõpse ja šokolaadi.

Seitsmendas küsimuses taheti teada, milline oht kaasneb kiudainete ületarbimisega. Tegemist oli vabavastusega. Õige vastuse oskas kirjutada ainult 4,4% ehk 8 õpilast. Selleks on organismile vajalike ainete sidumine ja organismist väljaviimine. Valede vastuste hulgas oli kõige rohkem kõhulahtisus (23,3% ehk 42 õpilast), ülekaal (12,8% ehk 23 õpilast), kõhukinnisus (8,9% ehk 16 õpilast ning raskustunne kõhus (3,9% ehk 7 õpilast). Kuna õpilased ei tundnud hästi kiudaineterikkaid toiduaineid, siis oht kiudaineid üle tarbida on täiesti olemas.

Kaheksandas küsimuses sooviti teada, kust pärineb inimtoidu tselluloos. Kõige rohkem oli pakutud õiget vastust ehk siis 73,3% (132 õpilast) vastas, et taimedest. Valedest vastustest oli rohkem märgitud, et inimtoidu tselluloos pärineb loomadest (9,4% ehk 17 õpilast) ning bakteritest (5,6% ehk 10 õpilast) (joonis 10).

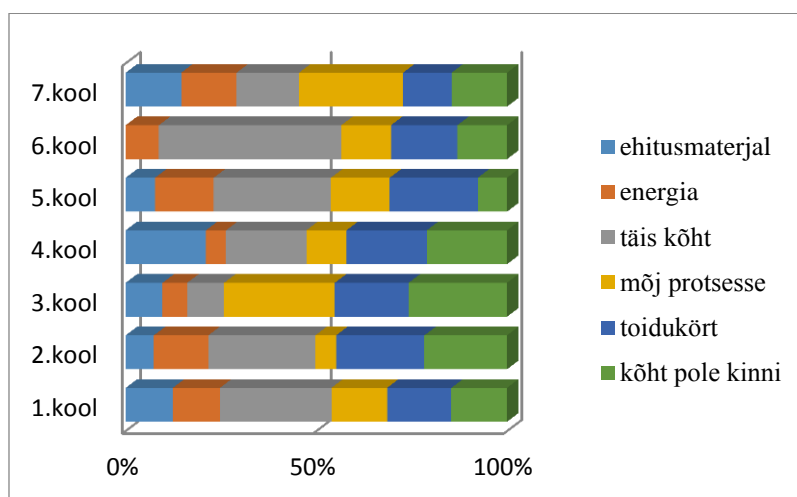


Joonis 10. Esimese uuringu õpilaste arvamus inimtoidu tselluloosi päritolu kohta.

Siin oli õige vastuse osakaal nii suur, et õpilaste teadmisi inimtoidu päritolu kohta võib hinnata väga heaks.

3.2. Esimese uuringu tulemuste võrdlus koolide kaupa

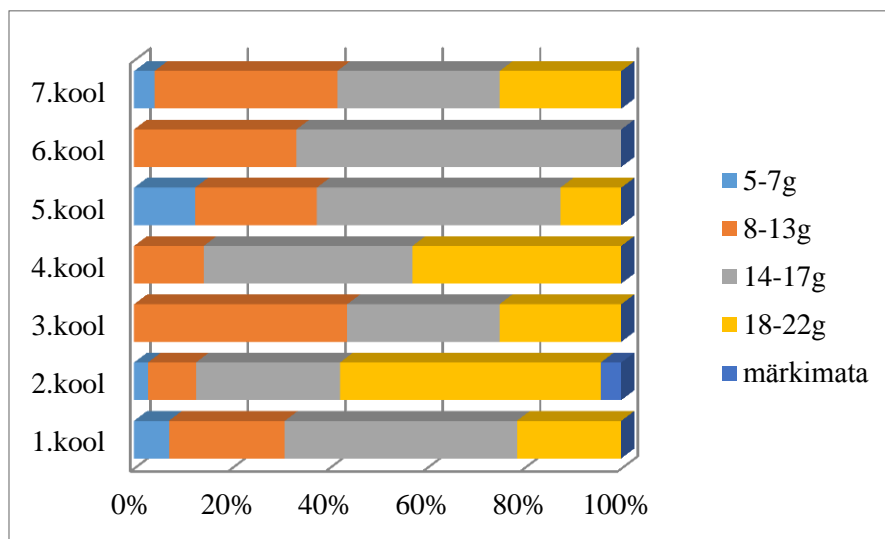
Esimeses küsimuses ette antud vastusevariantidest tunti ära koolide lõikes kõik kolm õiget. Kõige rohkem pakuti kiudainete tähtsuseks, et annavad täiskõhutunde (joonis 11).



Joonis 11. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudainete tähtsuse kohta organismis.

Kuuenda kooli õpilased eristusid siin teistest koolidest, sest neist vastas õigesti kõige suurem osa ning neil puudus üks vale vastus täiesti.

Teisele küsimusele vastates polnud õiget valikut teinud kuuenda kooli õpilased (joonis 12).

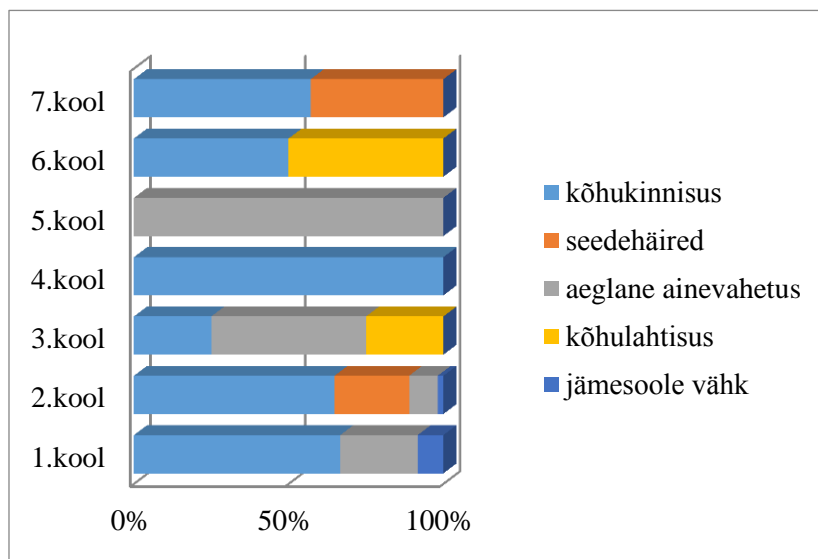


Joonis 12. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudainete päevase vajaduse kohta.

Positiivne oli see, et teise ja neljanda kooli õpilased olid kõige rohkem õigesti vastanud.

Kolmanda küsimuse puhul suuri erinevusi eri koolide õpilaste vahel ei ole. Nad hindavad oma kiudainete tarbimist mõõdukaks. Teise ja kolmanda kooli õpilased valisid vastustest ainult kahte varianti, nad tarbivad enda arvates kiudaineid mõõdukalt või pigem vähem (lisa 3).

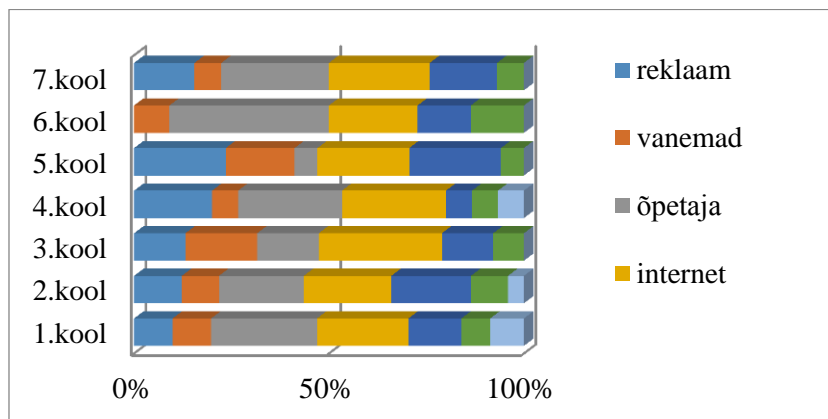
Neljandas küsimuses eristuvad alatarbimise õigete vastuste andmises kaks kooli (joonis 13).



Joonis 13. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudainete alatarbimise ohtude kohta.

Viienda kooli õpilased pakkusid ainukesena vastusevariandi, et alatarbimisega seotud ohuks on aeglane ainevahetus. Neljanda kooli õpilastel pakkusid ainukesena õigesti vastusevariandi, et ohuks on kõhukinnisus.

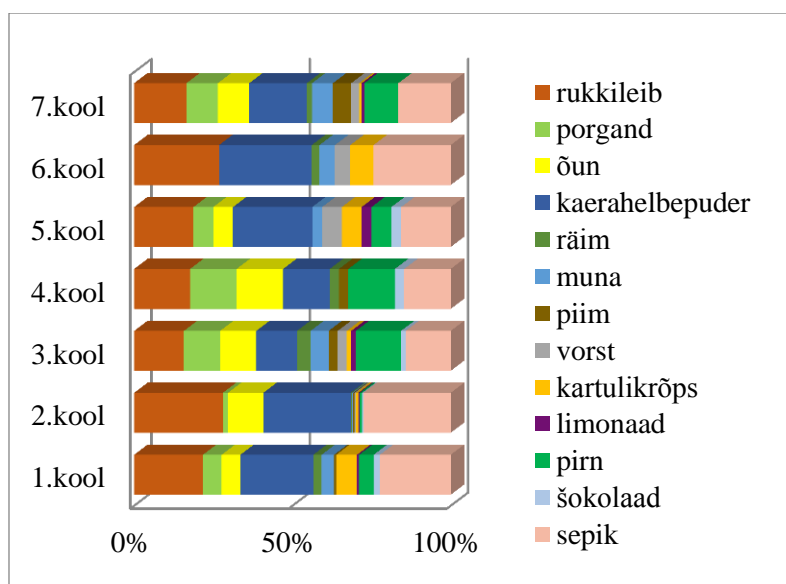
Viiendas küsimuses oli viienda kooli õpilastel võrreldes teiste koolide vastustega õpetajatelt info saamise võimalus kõige väiksem (joonis 14).



Joonis 14. Esimese uuringu õpilaste arvamus toitumisalaste infoallikate kohta.

Positiivne oli see, et kolmanda ja viienda kooli õpilased saavad toitumisalast infot päris palju oma vanematelt. Kõige rohkem loevad infot toidupakenditelt viienda kooli õpilastest.

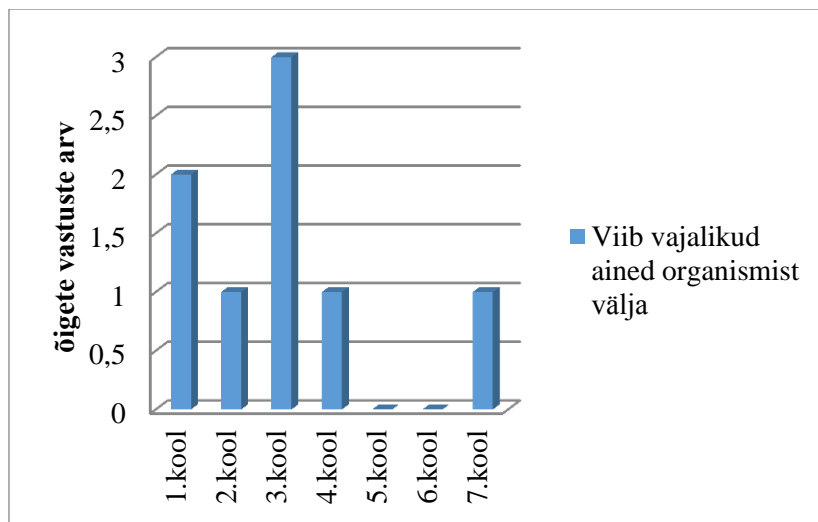
Kuuendas küsimuses ei valinud kuuenda kooli õpilased kiudaineterikaste toiduainete hulka porgandit, õuna ega pirni. Ka teise kooli vastustes oli vähe valitud porgandit ja pirni (joonis 15).



Joonis 15. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudaineterikaste toiduainete kohta.

Õigete vastuste osakaal oli kooliti väga erinev.

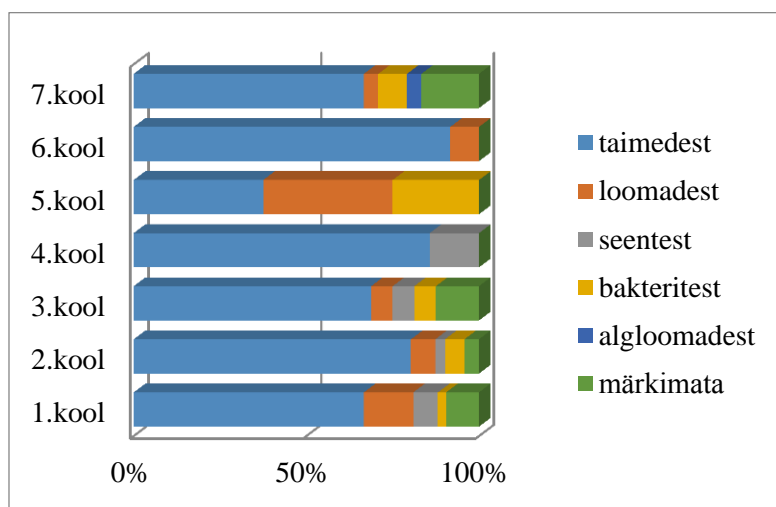
Seitsmendale küsimusele, kus taheti teada kiudainete ületarbimise ohtusid, ei olnud viienda ja kuuenda kooli vastuste hulgas õiget (joonis 16).



Joonis 16. Esimese uuringu õpilaste arvamus kiudainete ületarbimise ohtude kohta.

Õigete vastuste hulk oli väga väike. Kolmanda kooli õpilastest oskas kolm õpilast ning esimesest koolist ainult kaks kirja panna, et kiudaineid liigselt tarbides viivad nad organismist vajalikud ained välja.

Kaheksandas küsimuses, kus taheti teada, et inimtoidu tselluloos pärineb taimedest, oli kõige vähem õiged vastused viienda kooli õpilaste seas (37,5%) (joonis 17).



Joonis 17. Esimese uuringu õpilaste arvamus inimtoidu tselluloosi päritolu kohta.

Kõige rohkem oli õigesti vastanud kuuenda kooli õpilasi.

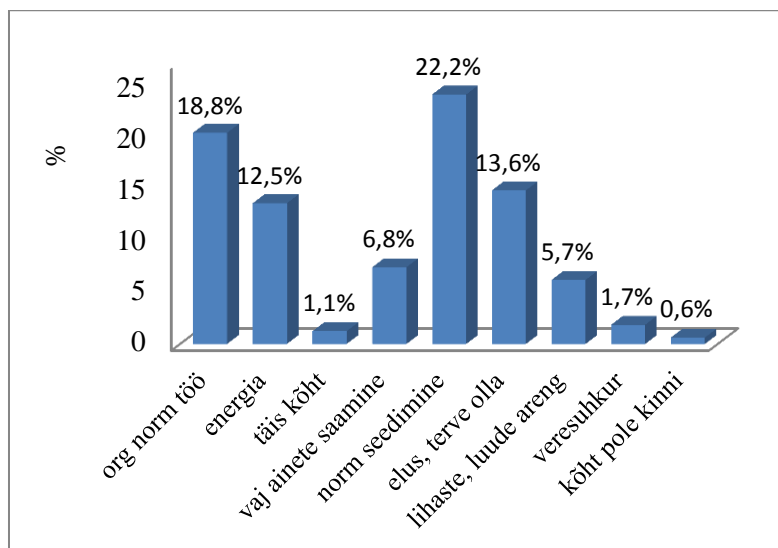
Esimese küsitluse koolide võrdluses ei eristunud ühtegi kooli, mille õpilaste vastused oleksid teistest tunduvalt õigemad olnud. Iga küsimuse puhul edestasid erineva kooli õpilased tulemustelt teiste koolide õpilasi.

4. TEINE UURING

4.1. Teise uuringu tulemused

Teistkordsel küsitluse läbiviimisel muutis töö autor esimest küsimust, tehes selle lahtiseks küsimuseks ehk õpilased ise sõnastasid vastuse neile sobivaimal moel. Töö autor soovis teada, kas selline muudatus toob kaasa muutused õpilaste vastustes.

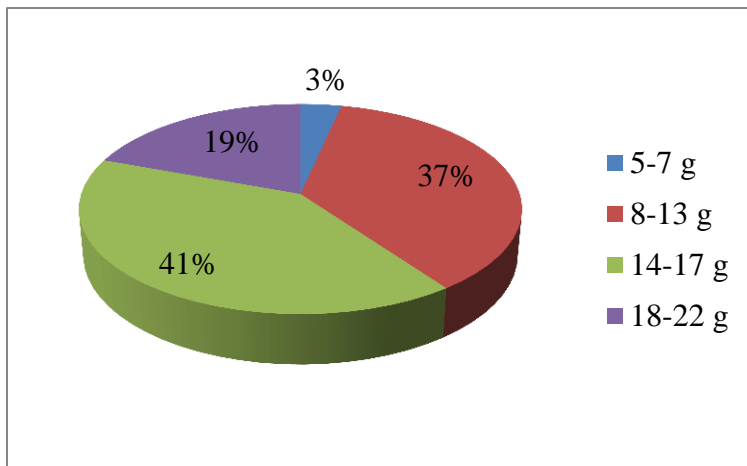
Esimeses küsimuses sooviti teada saada kiudainete tähtsust organismis. Õigetest vastustest pakuti kõige rohkem, et kiudained on vajalikud normaalseks seedimiseks. Nii vastas 22,2% küsitluses osalenut (39 õpilast). Ainult 0,6% (5 õpilast) vastas, et siis kiudaineid tarbides pole kõht kinni. 1,1% (2 õpilast) vastas, et kiudained annavad täiskõhutunde. Mõned vastused olid liiga üldised: organismi normaalne töö, et olla elus, et olla terve ja saada vajalikke aineid (joonis 18).



Joonis 18. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudainete tähtsuse kohta organismis.

Esimese küsimuse muutmise vabavastuseks tegi vastamise keerukamaks. Nüüd oli õigete vastuste osakaal tunduvalt väiksem.

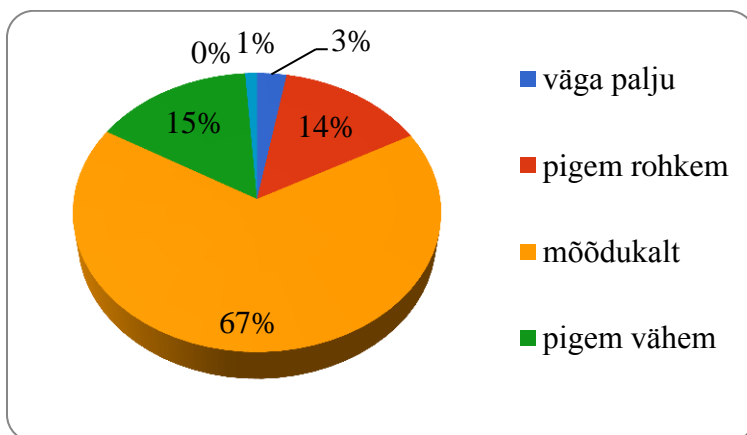
Teise küsimusega tahtis töö autor teada, mitu grammi kiudaineid peaks õpilane vanuses 16-18 aastat ühes päevas tarbima. Õige koguse (18-22 grammi) valis 19,4% vastanutest (34 õpilast). Kõige rohkem ehk 40,6% vastanutest (69 õpilast) valis koguseks 14-17 grammi. 36,6% (64 õpilast) arvas, et sobiv päevane kogus on 8-13 g ning kõige vähem ehk 3,4% (6 õpilast) valis vastuseks, et vajalik kogus on 5-7 g (joonis 19).



Joonis 19. Teise uuringu õpilaste arvamus 16-18 aastase õpilase kiudainete päevase vajaduse kohta.

Taas valisid õpilased keskmise vastuse, mitte miinimumi ega maksimumi. Turvaline valik.

Kolmanda küsimusega soovis töö autor teada saada, kuidas õpilased hindavad oma kiudainete tarbimise hulka. 66,1% vastanutest (119 õpilast) hindas oma tarbimist mõõdukaks. Pigem vähem vastas 20% vastanutest (36 õpilast) ja pigem rohkem 8,4% vastanutest (15 õpilast) (joonis 20).



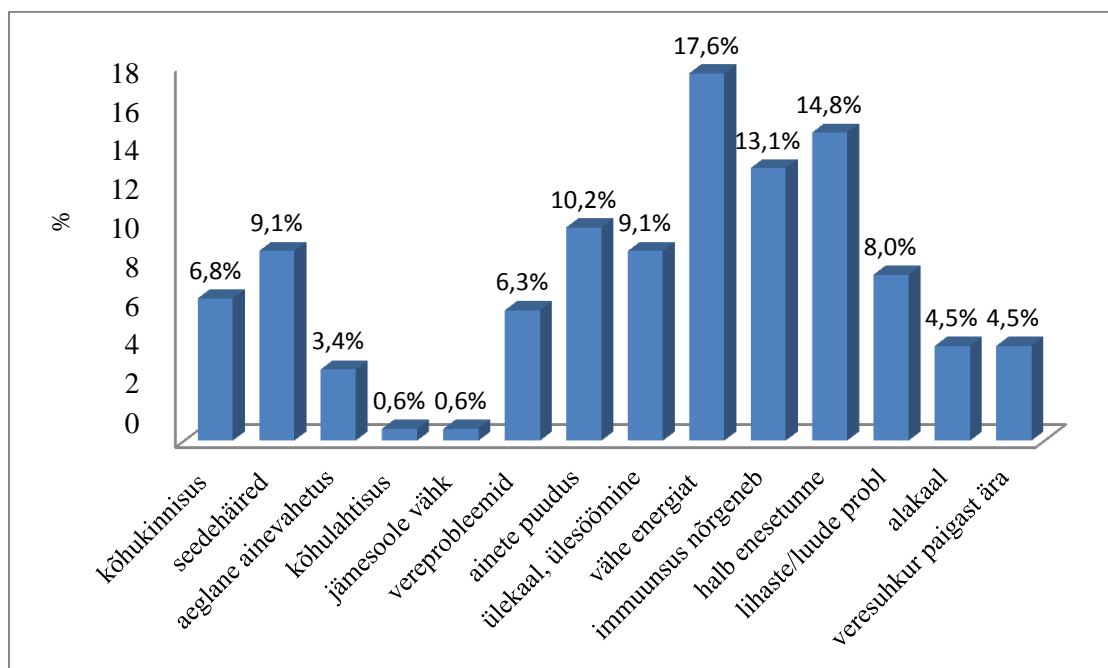
Joonis 20. Teise uuringu õpilaste arvamus oma kiudainete tarbimise kohta.

Kui õpilased ei osanud kirja panna kiudainete ülesandeid organismis, siis hinnata oma tarbimist mõõdukaks on keskmise valimine.

Neljandas küsimuses panid õpilased kirja, millised ohud kaasnevad kiudainete alatarbimisega. Tegemist oli vabavastusega. 9,1% (16 õpilast) vastas, et alatarbimisega kaasnevad

seedehäired. Teisel kohal oli kõhukinnisus, mida kirjutas vastanutest 6,8% (12 õpilast). Kolmandaks õigeks vastuseks oli aeglane ainevahetus ja nii vastas õpilastest 3,4% (6 õpilast).

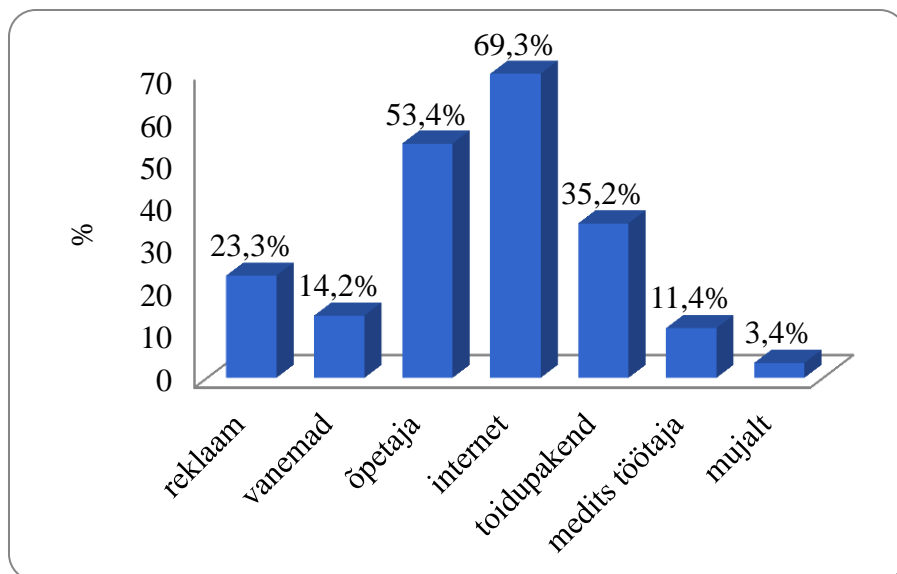
Valedest vastustest valis energiapuuduse 17,6% vastanutest (31 õpilast), halva enesetunde 14,8% (26 õpilast), nõrga immuunsuse 13,1% (23 õpilast), vajalike ainete puuduse 10,2% (18 õpilast), ülekaalu 9,1% (16 õpilast), probleemid lihaste ja luudega 8% (14 õpilast), alakaalu 4,5% (8 õpilast) ning probleemid veresuhkruga 4,5% (8 õpilast). Ülejäänud vastuseid oli pakkunud vähem õpilasi (joonis 21).



Joonis 21. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudainete alatarbimisega seotud ohtude kohta.

Vaid väike osa õpilastest seostas kiudainete alatarbimist seedeprobleemidega. Suur hulk erinevaid valesid vastuseid näitab teadmiste puudumist.

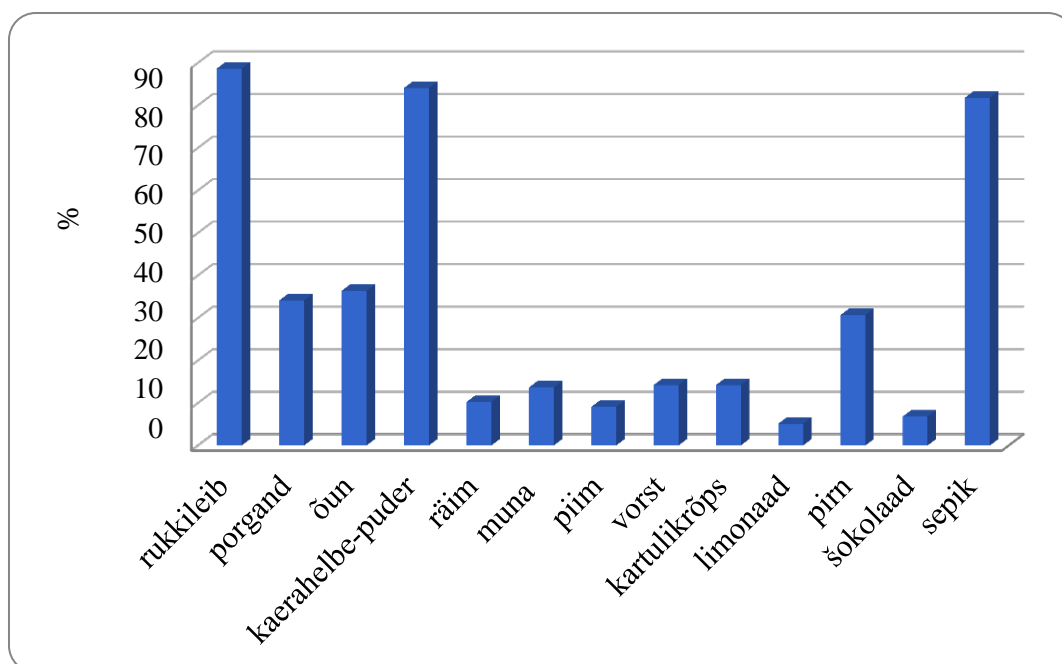
Viiendas küsimuses sooviti teada, millistest allikatest on õpilased saanud infot kiudainetega seotud toitumisküsimustes. Õpilastel tuli ära märkida kaks kõige sobivamat vastust. Kõige rohkem nimetati infoallikaks internetti (69,3% ehk 112 õpilast) ja õpetajaid (53,4% ehk 94 õpilast). Kolmandal kohal oli info saamine toiduainete pakenditelt. Selle infoallika valis 35,2% ehk 62 õpilast. Kõige väiksema osakaaluga vastus oli mujalt saadud info. Sinna õpilased vastasid, et saavad infot telerist, raamatutest, infolehtedest, ajakirjadest, ajalehtedest, sõpradelt või koolitustelt (joonis 22).



Joonis 22. Teise uuringu õpilaste arvamus toitumisalaste infoallikate kohta.

Õpetajate roll on oluline toitumisalase info andmises, kuid tänapäevane tehnoloogia areng, mis võimaldab olla kogu aeg seotud interneti abil maailmaga toob kaasa seda, et interneti roll ka toitumisega seotud küsimustes suureneb.

Kuuendas küsimuses paluti alla joonida kiudaineterikkad toiduained. Õiged vastused olid rukkileib, porgand, õun, kaerahelbepuder, pirn ja sepik. Kõige paremini tundsid õpilased ära rukkileiva (88,6% ehk 156 õpilast), kaerahelbepudru (84,1% ehk 148 õpilast) ning sepiku (81,8% ehk 144 õpilast). Õigetest vastustest oli 34,1% vastanutest (60 õpilast) valinud porgandi, 36,4% (64 õpilast) õuna ja piri 30,7% (54 õpilast). Valedest vastustest olid enim valitud vorst (14,2% ehk 25 õpilast), kartulikrõpsud (14,2% ehk 25 õpilast) ning muna (13,6% ehk 24 õpilast) (joonis 23).

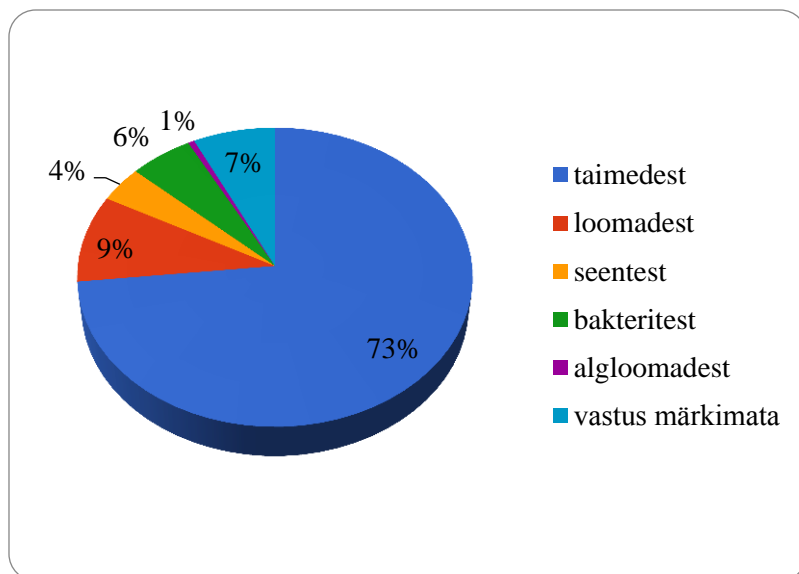


Joonis 23. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudaineterikaste toiduainete kohta.

Õpilased seostavad kindlalt kiudained teraviljatoodetega. Positiivne on see, et päris oluline osa õpilastest seostab puu- ja juurvilja kiudainetega. Murelikuks teeb see, et õpilased olid ära märkinud ka kõik valed vastusevariandid.

Seitsmendas küsimuses taheti teada, milline oht kaasneb kiudainete ületarbimisega. Tegemist oli vabavastusega. Õige vastuse oskas kirjutada ainult 5,7% ehk 10 õpilast. Seda on ilmselgelt väga vähe. Valede vastuste hulgas oli kõige rohkem ülekaal (23,3% ehk 41 õpilast), ainevahetusprobleemid (11,9% ehk 21 õpilast), terviseprobleemid (6,8% ehk 12 õpilast) ning kõhukinnisus (3,4% ehk 6 õpilast).

Kaheksanda küsimusega soovis töö autor teada, kust pärineb inimtoidu tselluloos. Kõige rohkem oli pakutud õiget vastust ehk kiudained pärinevad taimedest. Nii vastas 73,3% õpilastest (132 õpilast). Valedest vastustest oli rohkem märgitud, et toidusleiduv tselluloos on pärit loomadest (9,4% ehk 17 õpilast) ning bakteritest (5,6% ehk 10 õpilast) (joonis 24).

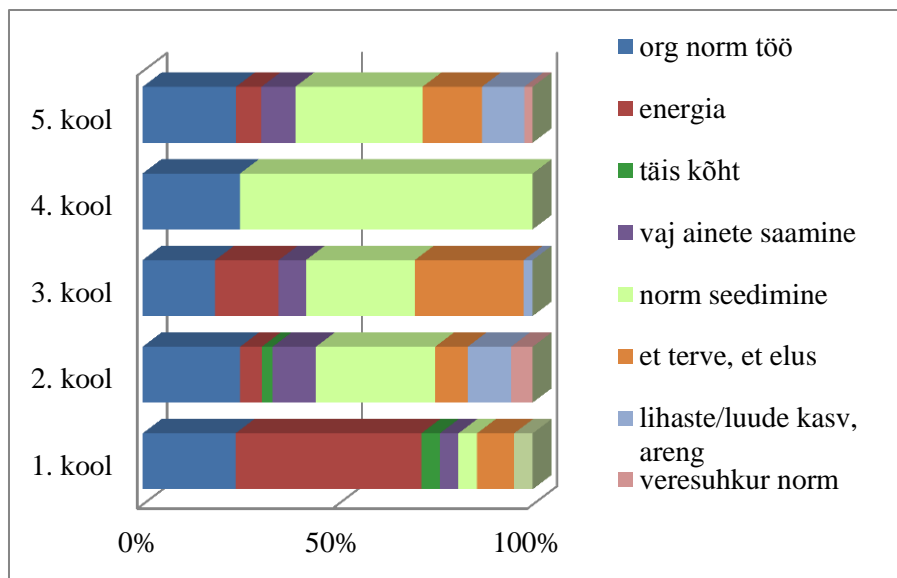


Joonis 24. Teise uuringu õpilaste arvamus inimtoidu kiudainete päritolu kohta.

Õige vastuse osakaal on suur. Kahjuks olid ka kõik valed vastused õpilaste ankeetides valitud.

4.2. Teise uuringu tulemuste võrdlus koolide kaupa

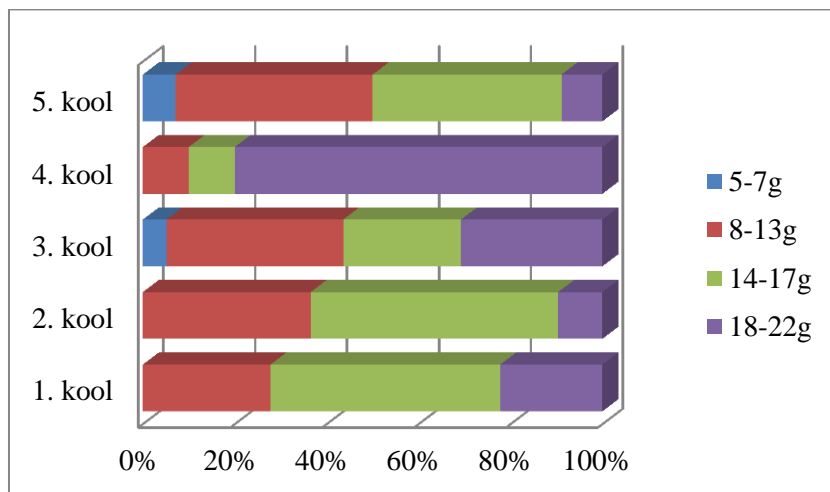
Esimeses koolis vastas 52,6% õpilastest, et kiudained on tähtsad energia saamiseks, mis pole õige vastus. Rohkem oli vastuste seas, et kiudaineid on vaja normaalseks seedimiseks. Seda valisid kõige rohkem neljanda kooli õpilased, lausa 90% vastajatest, esimese kooli vastuste seas oli seda väga vähe, ainult 5,3%. Siiski on tegemist üldise vastusega. Neljanda kooli õpilased olid kirja pannud ainult kaks vastust – organismi normaalne töö ja normaalne seedimine (joonis 25).



Joonis 25. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudainete tähtsuse kohta organismis.

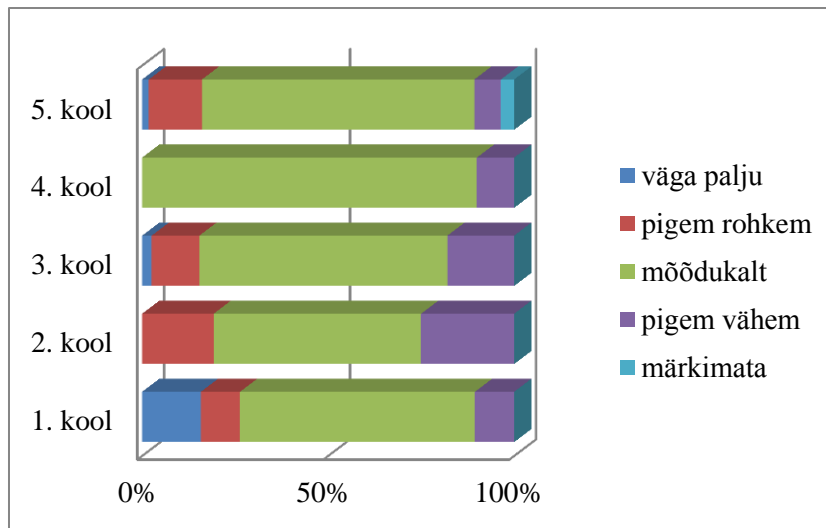
Õige vastuse, et kiudained annavad täiskõhutunde andsid esimese ja teise kooli õpilased.

Teises küsimuses eristub vastustes oluliselt neljas kool, sest õige kiudainete päevase koguse valis seal lausa 80% vastajatest. Teised vastused nii palju koolide lõikes ei erinenud (joonis 26).



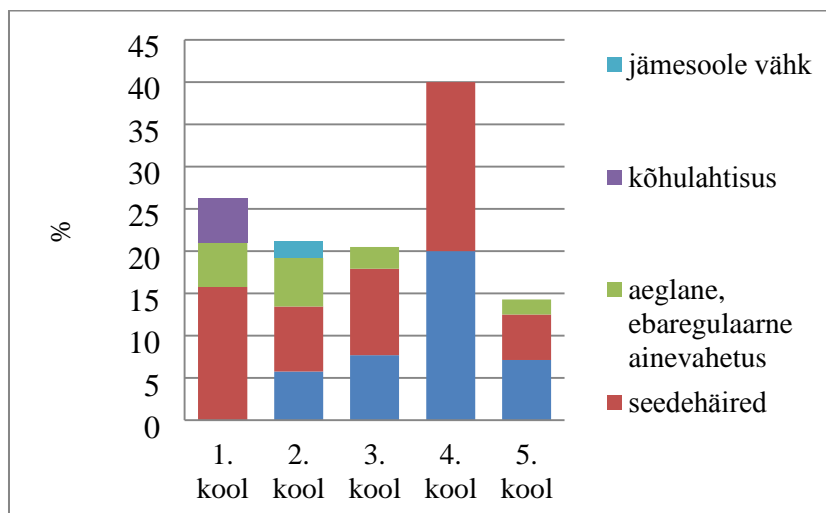
Joonis 26. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudainete päevase tarbimisvajaduse kohta.

Kolmandas küsimuses hindasid neljanda kooli õpilased oma kiudainetetarbimist ainult kahe vastusevariandiga, need olid mõõdukalt ja pigem vähem. Teiste koolide vastuste hulgas olid kõik variandid esindatud (joonis 27).



Joonis 27. Teise uuringu õpilaste arvamus enda kiudainete tarbimise kohta.

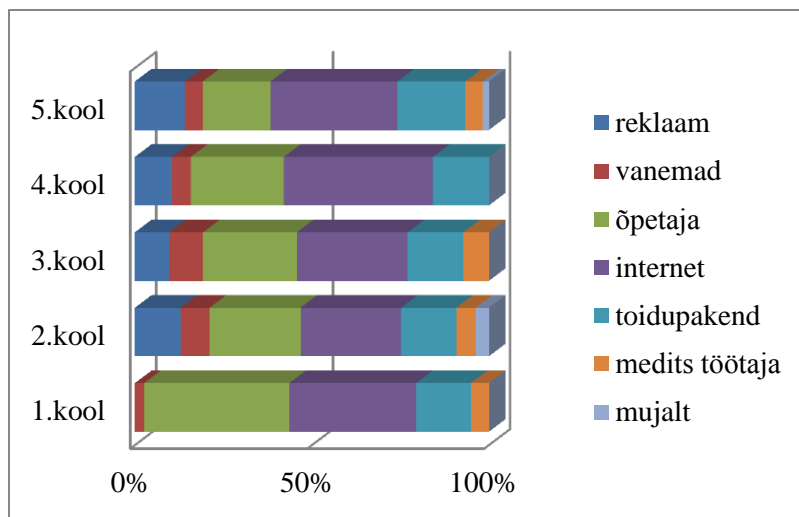
Neljandas küsimuses on oluline vastus seedehäired, mis on olemas kõikide koolide puhul. Teisel kohal on kõhukinnisus, mis puudub esimese kooli vastustes.. Teise kooli õpilastel oli kõige rohkem erinevaid vastuseid (joonis 28).



Joonis 28. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudainete alatarbimise ohtude kohta.

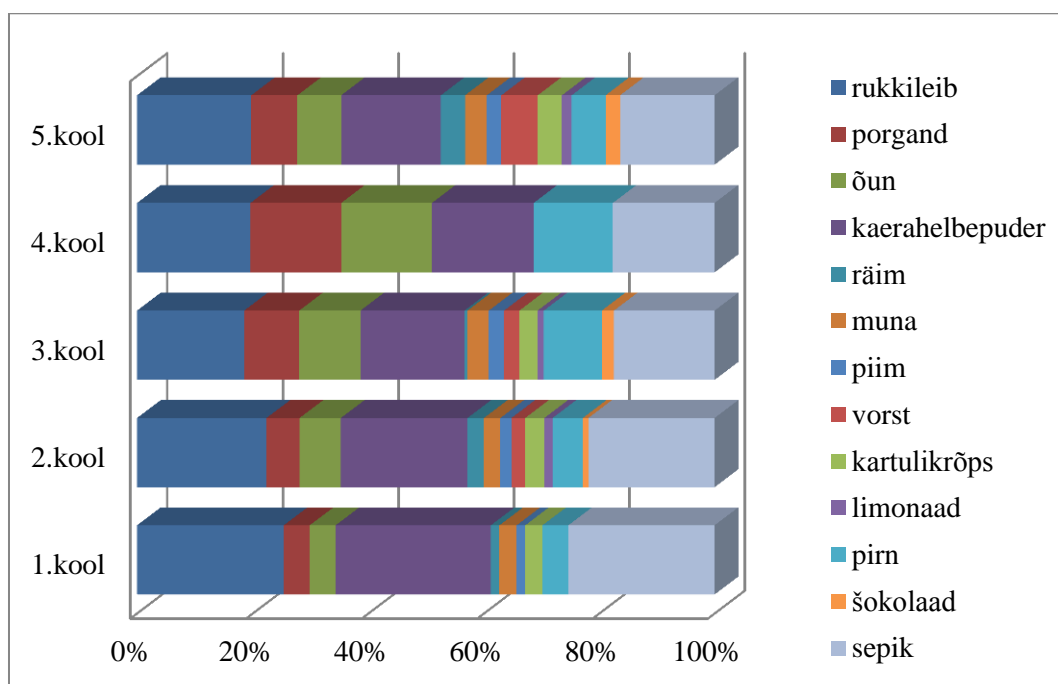
Neljanda kooli õigete vastuste hulk on valikult väiksem, kuid protsentuaalselt teistest olulisemalt suurem.

Viienda küsimuse puhul puudus esimese kooli vastuste hulgast üldse reklaam. Neljanda kooli vastustest puudus info saamise võimalus meditsiinitöötajalt (joonis 29).



Joonis 29. Teise uuringu õpilaste arvamus toitumisalaste infoallikate kohta.

Kuuendas küsimuses tunti võrdselt hästi ära kiudaineterikastest toiduainetest teraviljatooted. Samuti märgiti rohkem puu- ja köögivilju. (joonis 30).

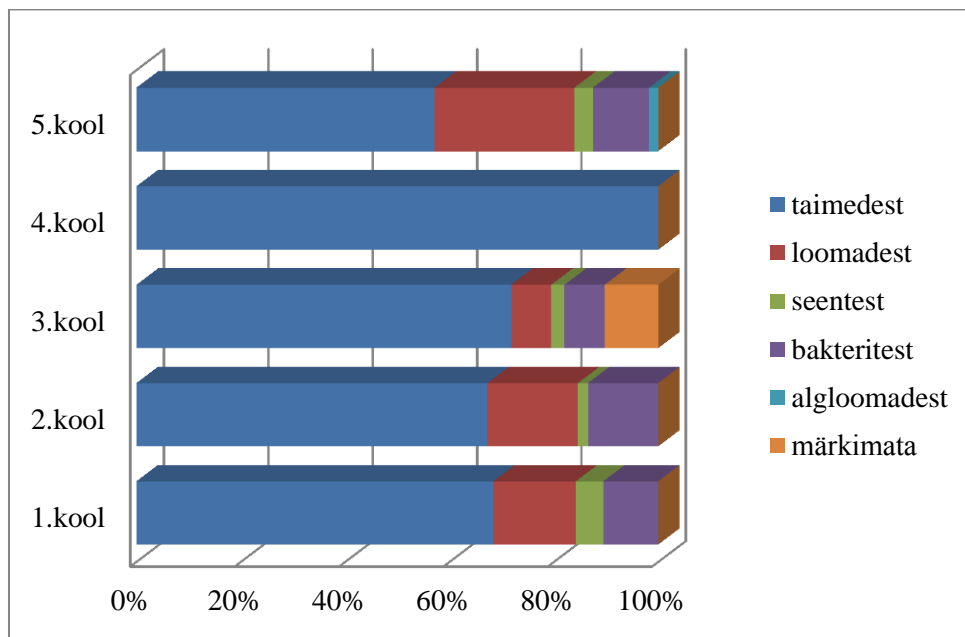


Joonis 30. Teise uuringu õpilaste arvamus kiudaineterikaste toiduainete kohta.

Teistest koolidest eristuvad neljanda kooli vastused, sest õpilased valisid välja kõik toiduained, milles on palju kiudaineid.

Seitsmendas küsimuses kiudainete ületarbimisega seotud ohtude kohta oli vastatud õigesti väga vähe. Kõige rohkem ehk viis õiget vastust andsid kolmanda kooli õpilased. Siiski on õigete vastuste protsent liiga väike arvestades seda, et osales 180 õpilast (lisa 4).

Kaheksandas küsimuses hiilgasid oma teadmistega neljanda kooli õpilased, kes andsid 100% õige vastuse. Teise koolide vastuste hulgas olid ka kõik valed variandid esindatud (joonis 31).



Joonis 31. Teise uuringu õpilaste arvamus inimtoidu tselluloosi päritolu kohta.

Teise uuringu tulemuste järgi eristus neljas kool. Nad tundsid ära kõige paremini kiudaineterikkad toiduained, teadsid oma päevast vajalikku tarbimise kogust, alatarbimise ohtusid, tselluloosi päritolu. Samas kiudainete ülesandeid organismis vastasid väga üldiselt.

Teiste koolide tulemused on üsna võrdsed.

5. TULEMUSED JA ANALÜÜS

Esimese küsimuse puhul olid esimeses uuringus vastusevariandid ette antud ja see aitas õpilastel paremini valida õigeid vastuseid (tabel 1).

Tabel 1. Kiudainete tähtsus organismis uuringute võrdluses (%).

Kiudainete tähtsus	1. uuring	2. uuring
ehitumaterjal	23,3	
energia	30,6	12,5
täiskõhutunne	63,3	1,1
mõjutab protsesse	30,6	
toiduköort	47,8	
kõht pole kinni	45,0	0,6
organismi töö		18,8
vajalike ainete saamine		6,8
normaalne seedimine		22,2
et olla elus/terve		13,6
lihaste ja luude areng		5,7
veresuhkru tase		1,7

(Tumedalt on trükitud õiged vastused.)

Teises uuringus pidid õpilased ise kirjutama kiudainete ülesanded organismis ning nüüd oli kõige rohkem kirja pandud vastuseks normaalne seedimine (22,2%) ja see ei olnud täpne vastus. Õpilastele võis olla raske vastust sõnastada, seega normaalne seedimine oli kõige lihtsam võimalus vastata. Õigete vastuse osakaal langes statistiliselt oluliselt ($p < 0,01$) (tabel 2).

Tabel 2. Kiudainete tähtsus organismis uuringute võrdluses.

Kiudainete tähtsus	Keskmine	SD	T-väärtus	p
1. ja 2. uuringu õiged vastused	93,67/1,50	17,79/0,71	0,69	0,006**
1. ja 2. uuringu valed vastused	50,67/20,43	7,51/12,92	3,71	0,006**

** usaldusväärne tasemel usaldusnivool 0,01.

Teises küsimuses õpilasele soovitatava kiudainete koguse kohta päevas langes õigesti vastajate protsent 33,9% esimeses uuringus 19,3%-le teises uuringus (tabel 3).

Tabel 3. Õpilaste päevane kiudainete vajadus uuringute võrdluses (%).

Päevane kiudainete vajadus	1. uuring	2. uuring
5-7g	3,9	3,4
8-13 g	22,2	36,4
14-17 g	38,3	40,3
18-22 g	33,9	19,3

(Tumedalt on trükitud õiged vastused.)

Õigete vastuste osakaal langes statistiliselt oluliselt ($p < 0,01$). Suurenenud oli valede vastuste osakaal. Vähem valiti mõlemas uuringus kõige väiksemat kogust.

Kolmandas küsimuses kiudainete tarbimisele hinnangu andmise kohta vastasid õpilased mõlemas uuringus päris võrdselt, et tarbivad mõõdukalt. Teises uuringus oli suurem protsent osalejaid hinnanud enda tarbimist pigem suuremaks, samas oli vähenenud nende hulk, kes hindasid enda tarbimist pigem väiksemaks (tabel 4).

Tabel 4. Hinnang enda kiudainete tarbimisele päevas uuringute võrdluses (%).

Hinnang kiudainete tarbimisele	1. uuring	2. uuring
väga palju	2,2	2,8
pigem rohkem	8,3	14,2
mõõdukalt	66,1	66,5
pigem vähem	20,0	15,3
väga vähe	2,2	0,0
vastamata	1,1	1,1

Selline valik oli turvaline. Tavaliselt ei valita kõige väiksemat ega suuremat kogust kui pole kindel enda teadmistes.

Neljandas küsimuses, kus taheti teada kiudainete alatarbimisega seotud ohtusid, oli teises uuringus õigeid vastuseid vähem. Kõhukinnisuse pani kirja esimese küsitluses 30,6% õpilastest ning teises uuringus oli nii vastanud ainult 6,8% ning ka teisi õigeid vastuseid valiti veidi vähem (tabel 4).

Tabel 4. Kiudainete alatarbimise ohud uuringute võrdluses (%).

Kiudainete alatarbimise ohud	1. uuring	2. uuring
kõhukinnisus	30,6	6,8

Kiudainete alatarbimise ohud	1. uuring	2. uuring
seedehäired	10,6	9,1
aeglane ainevahetus	6,1	3,4
kõhulahtisus	1,7	0,6
jämesoole vähk	1,1	0,6

(Tumedalt on trükitud õiged vastused.)

Gümnaasiumis õppiv noor peaks teadma, mida tähendab õigesti toituda ning teadma, millist rolli erinevad toitained organismis täidavad. Kiudainete alatarbimine toob kaasa päris ebamugavaid tagajärgi, seega on sellised teadmised olulised.

Viiendas küsimuses, kus taheti teada kiudainetega seotud toitumisküsimuste infoallikaid, oli teises uuringus tõusnud vastajate protsent, kes said kiudainetega seotud toitumisküsimustes infot internetist, sest 51,1% oli vastajate hulk tõusnud 69,3%. Teisel kohal oli mõlemas uuringus infoallikatenä kirjas õpetajad. Ka selle vastuse osakaal oli veidi tõusnud. Samas oli langenud vanemate roll oma laste juhendamises seoses toitumisega seotud küsimustes (tabel 5).

Tabel 5. Infoallikad kiudainetega seotud toitumisküsimustes uuringute võrdluses (%).

Infoallikad	1. uuring	2. uuring
reklaam	26,1	23,3
vanemad	21,7	14,2
õpetaja	50,0	53,4
internet	51,1	69,3
toidupakend	35,6	35,2
meditsiinitöötaja	17,8	11,4
mujalt	7,8	3,4

Mõlema läbiviidud uuringu tulemuste järgi on õpetajatel väga tähtis roll õpilastele toitumisalast tõest infot edastada. See on teema, mida peab käsitlema, sest eesmärgiks on ju see, et noor inimene teeks õigeid valikuid, mis on teaduspõhised. Eriti on see oluline seetõttu, et suur osa õpilasteni saabuvad infost on pärit internetist ning selle osakaal suureneb. Neil peab olema oskus kriitiliselt suhtuda internetist pärinevasse infosse ning tunda ära vale. See tähendab, et on vaja usaldusväärset infoallikat ja õpetaja valdab tõest infot. Kahjuks on vanemate roll vähenemas, kuigi juba lapsepõlvest alates peaks kodu olema see koht, kust antakse kaasa õiged põhimõtted kogu eluks. Kaasa peaks saama ka õiged teadmised toitumise kohta.

Kuuendas küsimuses kiudaineterikaste toiduainete kohta oli mõlemas uuringus kolm enim valitud vastust rukkileib (mille valikuprotsent oli teises uuringus suurenenud), kaerahelbepuder (mille valikuprotsent oli teises uuringus vähenenud) ning sepik (mille valikuprotsent oli teises uuringus vähenenud). Tõusnud oli puu- ja juurviljade vastuste osakaal (tabel 6).

Tabel 6. Kiudaineterikkad toiduained uuringute võrdluses (%).

Kiudaineterikkad toiduained	1. uuring	2. uuring
rukkileib	87,2	88,6
porgand	22,2	34,1
õun	35,6	36,4
kaerahelbepuder	88,9	84,1
räim	6,7	10,2
muna	12,2	13,6
piim	6,7	9,1
vorst	5,6	14,2
kartulikrõps	10,6	14,2
limonaad	2,8	5,1
pirn	21,7	30,7
šokolaad	3,9	6,8
sepik	85,0	81,8

(Tumedalt on trükitud õiged vastused.)

Murettekitav on see, et teises uuringus oli suurenenud ka kõikide valede vastuste osakaal, kuigi muutus ei ole statistiliselt usaldusväärne. Gümnaasiumis õppiv noor inimene ei peaks kiudaineterikaste toiduainete hulka arvama šokolaadi, limonaadi ja kartulikrõpsu (tabel 7).

Tabel 7. Kiudaineterikkad toiduained uuringute võrdluses.

Kiudaineterikkad toiduained	Keskmine	SD	T-väärtus	p
1. ja 2. uuringu õiged vastused	102,17/104,33	60,41/49,55	-0,068	0,947
1. ja 2. uuringu valed vastused	12,43/18,43	6,13/6,5	-1,776	0,101

Seitsmendas küsimuses kiudainete ületarbimisega seotud ohtude kohta oli teise uuringu tulemustes väike õige vastuse protsendi suurenemine. Seda, et kiudained viivad liigse tarbimise puhul organismist välja vajalikud ained, teadis esimeses uuringus 4,4,% ning teises uuringus 5,7% (tabel 7).

Tabel 7. Kiudainete ületarbimise ohud uuringute võrdluses (%).

Ületarbimise ohud	1. uuring	2. uuring
viib vajalikud ained organismist välja	4,4	5,7
ülekaal	12,8	23,3
kõhukinnisus	8,9	3,4
kõhulahtisus	23,3	
raskustunne kõhus	3,9	
ainevahetusprobleemid		11,9
tervisprobleemid		6,8

(Tumedalt on trükitud õiged vastused.)

Kahjuks oli mõlema uuringu puhul õigete vastuste hulk liiga väike, et seda tulemust saaks rahuldavaks pidada.

Kaheksandas küsimuses inimtoidu tselluloosi leidumise kohta oli mõlemas uuringus õiget vastust tunduvalt rohkem valitud, kuid teises uuringus oli õige vastuse protsent langenud (tabel 8).

Tabel 8. Inimtoidu tselluloosi päritolu uuringute võrdluses (%).

Inimtoidu tselluloosi päritolu	1. uuring	2. uuring
taimedest	73,3	67,0
loomadest	9,4	17,0
seentest	3,9	2,8
bakteritest	5,6	10,2
algloomadest	0,6	0,6
märkimata	7,2	2,3

(Tumedalt on trükitud õiged vastused.)

Statistiliselt on õige vastuse osakaal oluliselt langenud ($p < 0,01$). Seda, et tselluloos on seotud taimedega, õpitakse nii keemia kui ka bioloogia tundides. Õigete vastuste hulga langus võib näidata seda, et kui selline küsimus panna ankeeti koos teiste küsimustega, mis on seotud toitumisega, hakkavad õpilased kahtlema ning teevad vale valiku. Ehk siis nad ei oska seostada koolis õpitud teadmisi reaalse eluga.

6. ARUTELU JA JÄRELDUSED

6.1. Kiudainete kajastamine erinevates aineõpikutes

Antud magistritöös keskenduti kiudainete teemale lähtuvalt toitumisest ning selleks analüüsiti inimeseõpetuse, kodunduse, keemia ja bioloogia õpikuid. Probleemiks on see, et info on killustatud. Kiudaineid käsitletakse süsivesikute teema raames ja info on tihti muu teksti sees, jooniste all või pandud õpiku lisadesse. Kõige põhjalikumalt käsitletakse antud teemat keemiaõpikutes. Toitumise osas peaks seal olema tselluloosi ja kiudainete seos konkreetsemalt välja toodud. Samuti võiks olla kirjas rohkem toiduaineid, kus kiudaineid leidub. Arvan, et kõige põhjalikumalt peaks olema kiudainetest toitumisega seonduvalt õppematerjal bioloogiaõpikutes ning eriti põhikoolis. Toitumise teemast on väga huvitatud üheksanda klassi õpilased inimese anatoomia teema raames, seega sobib kiudainete teema sinna väga hästi. Õpikus on tervisliku toitumise põhimõtted ning ebatervisliku toitumise tagajärjed. Toitainetest on just kiudainetest kõige vähem vajalikku infot kirja pandud. Bioloogiaõpikutest on kõige põhjalikum tselluloosi ja kiudainete käsitus õpikus „Bioloogia gümnaasiumile I“, kus on olemas nii kiudainete mõiste, ülesanne seedimisel ning kiudaineid sisaldavad toidud. Miinuseks on see, et ei ole välja toodud, millise koguse peaks inimene päevaga tarbima ning mis juhtub üle- ja alatarbimise puhul. Kuna antud õpikut kasutatakse 11. klassis ning uuring viidi läbi kevadel kui peaks olema omandatud toitumisega seotud info võib järeldada, et teema õpetamisega on hiljaks jäänud. Loomulikult on vaja toitumise põhitõdesid kogu aeg korrata, kuid põhjalikum õppimine on vaja teha juba põhikoolis.

6.2. Õpilaste teadmised kiudainetest ja nende toitelistest leidumisallikatest

Antud magistritöös tulemustest selgus, et õpilased oskavad vastata kiudainete ülesannete kohta organismis kui vastusevariandid olid ette antud. Vabavastuse puhul oli õigeid vastuseid väga vähe. Nii kiudainete üle- kui ka alatarbimisega seotud ohtusid osaks kirja panna vähe õpilasi. Seega teavad õpilased kiudainete toitelisest rollist inimese tervise säilitamisel väga vähe. Paremad tulemused on koolis mitme õppeaine raames omandatud teadmistega ehk õpilased teadsid hästi, et tselluloos on taimse päritoluga. Õpilastel on seega paremad tulemused omandatud teadmiste reprodutseerimises (Post, Semilarski, & Laius, 2017) kui nende teadmiste kasutamises probleemide lahendamisel, otsuste tegemisel või põhjendamisel. Mõlemas magistritöö uuringus oskavad õpilased kiudaineterikaste toiduainetena välja tuua teraviljatooted: rukkileiva, kaerahelbepudru ning sepiku, kuigi kahe

viimase nimetatud toiduaine tundmine halvenes. Õpilaste teadmised on paranenud selles, et kiudaineid on palju ka juur- ja puuviljades. Murettekitav on see, et on õpilasi, kes peavad kiudaineterikasteks toiduaineteks šokolaadi ning kartulikrõpse. See näitab, et kuigi õpilased saavad infot õpetajatelt, internetist ning enda sõnul ka toiduainete pakenditelt, ei ole neil häid teadmisi toidu koostise kohta.

Võrreldes antud magistritööd teiste uuringutega selgus, et täiskasvanud on väga teadlikud täisteraviljast toodete heast mõjust kehakaalu kontrolli alla saamiseks. Veel teatakse seda, et mida suurem on toodetes kiudainesisaldus, seda rohkem on tootes täistera. (Mats, 2016)

6.3. Kuidas kasutavad õpilased oma teadmisi lähtuvalt enda toitumisest?

Õpilased ei tea kui palju peaks nad peaks kiudaineid päevas tarbima, siis on päris tõenäoline, et nad ei tee enda toitumisega seonduvalt õigeid otsuseid. Oma tarbimise hulka peavad nad mõõdukaks. See on turvaline valik. Õnneks peab suurem osa õpilastest kiudaineterikasteks toiduaineteks neid, mis ka tegelikult sisaldavad palju kiudaineid.

Ka teiste uuringutega on selgunud, et nii poisid kui ka tüdrukud tarbivad kiudaineid soovitatust vähem (poisid keskmiselt 22,6 g ja tüdrukud 17,5 g päevas). Teine oluline erinevus on see, et ülekaalulised õpilased tarbivad vähem puuvilju võrreldes normkaalulistega. Süües igapäevaselt piisavalt puu- ja köögivilju on organism varustatud erinevate vitamiinide ja mineraalainetega ning sel viisil saab ka vajalikul määral kiudaineid. (Kangrumöldri, 2010)

Võrreldes antud magistritööd teiste uuringutega selgus, et ka täiskasvanud tarbivad kiudaineid soovitatust vähem. Ainult veidi üle veerandi tarbib täisteraviljast tooteid 3-4 korda nädalas (Veerla, 2014).

6.4. Olulisemad toitumisega seotud infoallikad

Antud magistritöös on mõlemas uuringus olulisemad toitumisega seotud infoallikad samad – internet, õpetajad ning toiduainete pakendid. See kattub ka (Mats, 2016) tulemustega täiskasvanute kohta, kellele internet on olulisim infoallikas. samas ei võta täiskasvanud arvesse sealt tulevaid nõuandeid. Veidi erinevad tulemused (Haravee, 2014) nende täiskasvanute puhul, kelle lapsed käivad lasteaias. Nende puhul lisandub infoallikana perearst.

Õpetajatel on väga tähtis roll õpilastele toitumisalast tõest infot edastada. See on teema, mida peab käsitlema, sest eesmärgiks on ju see, et noor inimene teeks teadusele põhinevaid õigeid valikuid. Eriti on see oluline seetõttu, et suur osa õpilasteni saabuval infost on pärit internetist ning interneti tähtsus suureneb. Neil peab olema oskus kriitiliselt suhtuda internetist pärinevasse infosse ning tunda ära vale. See tähendab, et on vaja usaldusväärset infoallikat ja selleks on praegu. Kahjuks on vanemate roll vähenemas, kuigi juba lapsepõlvest alates peaks kodu olema see koht, kust antakse kaasa õiged põhimõtted kogu eluks. Kaasa peaks saama ka õiged teadmised toitumise kohta. Kuigi vanemad peavad oma teadmisi toitumise ja tervisliku eluviisi osas heaks, peavad neist regulaarseid toitukordi oluliseks ligi pooled (Tarassov, 2016) ning nad kaasavad väga vähe oma lapsi toiduvalmistamise protsessi (Haravee, 2014).

6.5. Õpilaste kiudainete-alaste teadmiste muutus 2013-2019

Õpilaste teadmised kiudainetest on nõrgad kuid kahjuks on teises uuringus tulemused veelgi halvenenud. Kui esimese küsimuse puhul on see veel põhjendatav valikvastuste muutumisega vabavastuseks, siis nii kiudainete vajalikku kogust kui ka kiudainete alatarbimisega seotud ohtusid teadsid õpilased halvemini. Langenud oli isegi tselluloosi taimedest päritolu teadjate hulk. Üheks põhjuseks võib olla see, et enam ei ole gümnaasiumi lõpus bioloogia riigieksamit ning selletõttu on ka koolides kohustuslike bioloogia kursuste arv langenud. Kõiki teemasid käsitletakse seega minimaalses mahus. Eksami ära jätmine on võib olla muutnud ka õpilastele bioloogia vähem tähtsaks.

KOKKUVÕTE

Käesolevas magistritöös uuriti, millised on gümnaasiumiõpilaste teadmised kiudainetest ja nende muutumine 6 aasta jooksul lähtuvalt toitumisest, taheti teha kindlaks seosed õpilaste toitumisalaste teadmiste ning õpilaste reaalse toitekäitumise vahel kiudainete tasandil ning selgitada välja, millistest allikatest saavad õpilased infot kiudainete kohta. Veel üheks eesmärgiks oli analüüsida kiudainete temaatika käsitlust põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes lähtuvalt toitumisest.

Eesmärkidest lähtuvalt püstitati uurimisküsimused:

1. Kuidas on kajastatud kiudainete teema erinevates aineõpikutes?
2. Millised on õpilaste teadmised kiudainetest ja nende toitelistest leidumisallikatest?
3. Mil määral suudavad õpilased kasutada teadmisi kiudainetest lähtuvalt enda toitumisest?
4. Millistest infoallikatest saavad õpilased toitumise tasandil teavet kiudainetest?
5. Missugused muutused on toimunud õpilaste teadmistes kiudainetest ajavahemikul 2013 – 2019?

Püstitatud eesmärkide saavutamiseks koostati kirjalik küsimustik, mille abil selgitati välja millised on õpilaste teadmised kiudainete kohta, lähtuvalt toitumisest; kuidas nad hindavad oma tarvitataivate kiudainete kogust; milliseid tagajärgi toob kiudainete ala- ja ületarbimine ning millisest infoallikatest nad saavad teavet kiudainete kohta.

Magistritöö raames viidi läbi kaks küsitlust gümnaasiumiõpilaste seas. Esimeses uuringus osales 180 õpilast seitsmest koolist ning teises 176 õpilast viiest koolist. Tegemist oli mugavusvalimiga. Andmete analüüsimiseks kasutati MS Exceli programmi.

Tulemuste analüüsimisel saadi vastused uurimisküsimustele, mille põhjal tehti järgmised järeldused:

1. Kiudainete teemat käsitletakse põhikooli inimeseõpetuse, kodunduse, keemia ja bioloogia ning gümnaasiumi keemia ja bioloogia õpikutes. Lähtuvalt toitumisest ja tervisest kirjutatakse kiudainetest vähe. Info on killustatud, iga õppeaine õpikud keskenduvad oma valdkonnale. Puudu on terviklik kokkuvõttev õppematerjal.

2. Õpilased oskavad vastata kiudainete ülesannete kohta organismis juhul, kui vastusevariandid on ette antud. Vabavastuse puhul on õigeid vastuseid väga vähe. Nii kiudainete ala- kui ka ületarbimisega seotud ohtusid teavad õpilased kesiselt. Hästi teavad õpilased seda, et tselluloos on taimse päritoluga.

Õpilased oskavad kiudaineterikaste toiduainetena välja tuua teraviljatooted: rukkileiva, kaerahelbepudru ning sepiku. Õpilased teavad paremini, et kiudaineid on palju ka juur- ja puuviljades. Murettekitav on see, et kiudaineterikasteks toiduaineteks peab väike osa gümnaasiumiõpilastest räime, muna, vorsti, kartulikrõpse, piima, šokolaadi ning limonaadi. See näitab, et neil ei ole tõeseid teadmisi toidu koostise kohta.

3. Õpilased ei tea, kui palju nad peaksid kiudaineid päevas tarbima. Oma tarbimise hulka peavad nad mõõdukaks. See on turvaline valik, kui sa kiudainetest eriti midagi ei tea. Õnneks peab suurem osa õpilastest kiudaineterikasteks toiduaineteks neid, mis ka tegelikult sisaldavad palju kiudaineid.

4. Kõige olulisemaks toitumisalaseks infoallikaks on internet, mille puhul on oluline, et õpilastel oleks oskus sealt leitud infost otsida välja tõene. Teisel kohal on õpetajad. Vanemate roll väheneb, kuigi juba lapsepõlvest alates peaks kodu olema see koht, kust antakse kaasa õiged teadmised toitumise kohta. Järelikult on õpetajatel vastutusrikas ülesanne aidata kaasa noorte inimeste kasvamisele terveteks tublideks täiskasvanuteks.

5. Õpilaste teadmised kiudainetest on nõrgad kuid kahjuks on teises uuringus tulemused veelgi halvenenud. Kui esimese küsimuse puhul on see veel põhjendatav valikvastuste muutumisega vabavastuseks, siis nii kiudainete vajalikku kogust kui ka kiudainete alatarbimisega seotud ohtusid teadsid õpilased halvemini. Langenud oli isegi tselluloosi taimedest päritolu teadjate hulk.

Käesoleva töö tulemustest võib järeldada, et õpilaste teadmised on üsna ühekülgsed ning igapäevaelus ei osata neid kasutada. Samuti ei oska nad hinnata oma toitekäitumist reaalsest tarbimisest lähtuvalt. Parim viis seda olukorda parandada on tutvustada kiudainete teemat koolis põhjalikult mitmest erinevast aspektist, sest õpilastele on õpetaja üks olulisemaid allikaid, kust saada tõest infot toitumise kohta. Õpikutes sisalduv kiudainete teema on õppekirjanduses osadena. Samas on vajalik, et antud teema oleks kompaktselt koos ka lähtuvalt toitumise ja tervise seisukohast.

Kuigi antud magistritöö tulemusi ei saa laiendada kõigile vastavas vanuses õpilastele üle Eesti, siis annavad nad aluse uute uurimisküsimuste püstitamiseks.

KASUTATUD KIRJANDUS

- 10 facts on obesity*. (2017). Kasutamise kuupäev: 6. juuni 2019. a., allikas World Health Organization: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>
- A healthy diet sustainably produced*. (2018). Kasutamise kuupäev: 8. juuni 2019. a., allikas World Health Organization: <https://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/healthydiet-information-sheet/en/>
- Barnes, S., Prasain, J., & Kim, H. (2013). *In Nutrition, Can We “See” What Is Good for Us?*. Kasutamise kuupäev: 11. juuni 2019. a., allikas Oxford Academic. Advances in Nutrition: <https://academic.oup.com/advances/article/4/3/327S/4591613>
- Burton-Freeman, B. (2010). *Dietary Fiber and Energy Regulation*. Kasutamise kuupäev: 9. juuni 2019. a., allikas The Journal of Nutrition.
- Cashel, K. M., Crawford, D. D., & Talbot, B. (2001). *Is the link between nutrients and foods understood? The case*. Kasutamise kuupäev: 9. juuni 2019. a., allikas Cambridge University Press: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/is-the-link-between-nutrients-and-foods-understood-the-case-of-fibre-and-folate/7DFBC3BDF947B90CFDB01F5E88B7792>
- Deikina, J., & Jõelet, A. (2010). *Toitumis- ja toidisoovitused noortele*. Tallinn: Tervise Arengu Instituut.
- Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. (2005). Kasutamise kuupäev: 9. juuni 2019. a., allikas The National Academies of Sciences Engineering Medicine: <https://www.nap.edu/download/10490>
- EU Action Plan on Childhood Obesity 2014-2020*. (2014). Kasutamise kuupäev: 7. juuni 2019. a., allikas European Commission: https://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/overview_en
- Haravee, T. (2014). *Eelkooliealiste laste toitumisharjumused ja vanemate roll toitumisharjumuste kujundamisel. Lõputöö*. Tallinn.
- Jalak, R., & Vahur, Ö. (2005). *Sportlase toitumine*. Tallinn: Spordimeditsiini Sihtasutus.
- Kalbri, I. (2007). *Toitumisõpetus*. Tallinn: Ilo.
- Kangrasmöldri, L. (2010). *Toitumise ja kehalise aktiivsuse seosed ülekaalulisusega Tartu linna ja maakonna 15-aastastel õpilastel. Magistritöö*. Tartu.
- Katt, N. (2018). *Keemia lühikursus põhikoolile*. Tallinn: Maurus.
- Kokassaar, U. (2013). *Bioloogia 9. klassile. 1. osa*. Tallinn: Avita.
- Kokassaar, U., Lill, A., & Zilmer, M. (2012). *Normaalse söömise kursuste käsiraamat. Teejuht ja abimees eluks nüüdisaja globaalsel infopruugimäel*. Tartu: Avita.
- Kons, A. (2016). *Sissejuhatus bioloogiasse. Selgroogsed loomad 7. klassile*. Tallinn: Koolibri.
- Kull, M., Part, K., & Kiive, E. K. (2012). *Tervis - minu valikud. 8. klassi inimeseõpetuse õpik*. Tallinn: Koolibri.
- Lambert, J., Agostoni, C., Elmadfa, I., Hulson, K., Krause, E., Livingstone, B., et al. (2001). *Dietary intake and nutritional status of children and adolescents in Europe*. Kasutamise kuupäev: 6. juuni 2019. a., allikas Cambridge University Press: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/dietary-intake-and-nutritional-status-of-children-and-adolescents-in-europe/438611C39FABA2148B3B475297905ADA#>
- Lattimer, J. M., & Haub, M. D. (2010). *Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health*. Kasutamise kuupäev: 8. juuni 2019. a., allikas MDPI.
- Lepik, K. (2012). *Tervist, tervist!* Tallinn: Koolibri.

- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). *Obesity in children and young people: a crisis in public health*. Kasutamise kuupäev: 7. juuni 2019. a., allikas Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x#b1>
- Luigela, A. (2007). *Targalt toitudes terveks*. Tallinn: Varrak.
- Maser, M., Järviste, A., Einberg, Ü., Sapatšuk, I., Vaask, S., Vihalemm, T., et al. (2009). *Laste ja noorte toidusoovitused*. Tallinn: Tarvise Arengu Instituut.
- Mats, D. (2016). *Tarbija teadlikkus täisteravilja kasuteguritest ning selle teadlikkuse mõju ostukäitumisele*. Bakalaureusetöö. Tartu.
- Metsoja, A., Nelis, L., & Nurk, E. (2018). *Euroopa laste rasvumise seire*. Tallinn: Tervise Arengu Instituut.
- Ohlhorst, S. D., Russel, R., Bier, D., Klurfeld, D. M., Li, Z., Mein, J. R., et al. (2013). *Nutrition research to affect food and a healthy lifespan*. Kasutamise kuupäev: 6. juuni 2019. a., allikas Oxford Academic. Advances in Nutrition: <https://academic.oup.com/advances/article/4/5/579/4557993>
- Oja, L., Piksööt, J., & Rahno, J. (2019). *Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuring*. Tallinn: Tervise Arengu Instituut.
- Paas, K., & Pink, A. (2011). *Kodundus 7.-9. klass*. Türi: Saarakiri.
- Perez-Rodriguez, M., Melendez, G., Nieto, C., Aranda, M., & Pfeffer, F. (2012). *Dietary and Physical Activity/Inactivity Factors Associated with Obesity in School-Aged Children*. Kasutamise kuupäev: 6. juuni 2019. a., allikas Oxford Academic. Advances in Nutrition: <https://academic.oup.com/advances/article/3/4/622S/4591528>
- Piir, K. (2012). *Lontituuduuring eelkooliealiste laste arusaamadest tervislikust toitumisest*. Magistritöö. Tartu.
- Pink, A. (2008). *Kodundus 4.-6. klass*. Türi: Saarakiri.
- Post, A., Semilarski, H., & Laius, A. (2017). 10. ja 11. klasside õpilaste bioloogiaalase kirjaoskuse kognitiivsete komponentide hindamine. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, lk 206-238.
- Põhikoolii riiklik õppekava*. (2011). Allikas: Riigi Teataja: www.riigiteataja.ee/akt/129082014020
- Reile, R., Tekkel, M., & Veideman, T. (2019). *Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring*. Tallinn: Tervise Arengu Instituut.
- Relve, K., Kirk, A., Tuvikene, A., Pappel, P., Hain, E., Mägi, E., et al. (2011). *Bioloogia 7. klassile*. Tallinn: Avita.
- Saar, M., & Katt, N. (2018). *Keemia IX klassile*. Tallinn: Maurus.
- Sharma, M. (2011). *Dietary Education in School-Based Childhood*. Kasutamise kuupäev: 11. juuni 2019. a., allikas Oxford Academic. Advances in Nutrition: Dietary Education in School-Based Childhood
- Taking action on childhood obesity report*. (2018). Kasutamise kuupäev: 7. juuni 2019. a., allikas World Health Organization: <https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/taking-action-childhood-obesity-report/en/>
- Tarassov, K. (2016). *Lapsevanemate toitumisharjumused ja teadlikkus toitumise mõjust lapse arengule*. Bakalaureusetöö. Rakvere.
- Teesalu, S., & Vihalemm, T. (1998). *Seedimine. Toitumine. Dieetid*. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.
- Tehnunen, A., Hain, E., Venäläinen, J., Tihtarinen-Ulmanen, M., Holopainen, M., Sotkas, P., et al. (2012). *Bioloogia gümnaasiumile II*. Tallinn: Avita.
- Tenhunen, A., Hain, E., Venäläinen, J., Tihtarinen-Ulmanen, M., Holopainen, M., Sotkas, a., et al. (2014). *Bioloogia gümnaasiumile I*. Tallinn: Avita.

- Tervisekaitsenõuded toitlustamisele koolieelses lasteasutuses ja koolis.* (2008). Kasutamise kuupäev: 8. June 2019. a., allikas Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/120042012008>
- Toom, M., Tedersoo, L., & Relve, K. (2012). *Bioloogia 8. klassile 1. osa*. Tallinn: Avita.
- Tuulmets, A. (2006). *Orgaaniline keemia. Õpik gümnaasiumile II osa*. Tallinn: Avita.
- Töldsepp, A. (2014). *Keemia. Anorgaanilised ja orgaanilised ained 9. klassile*. Tallinn: Koolibri.
- Van Cauwenberghe, E., Maes, L., Spittaels, H., van Lenthe, F. J., Brug, J., Oppert, J.-M., et al. (2010). *Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: Systematic review of published and 'grey' literature*. Kasutamise kuupäev: 6. juuni 2019. a., allikas British Journal of Nutrition: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/effectiveness-of-schoolbased-interventions-in-europe-to-promote-healthy-nutrition-in-children-and-adolescents-systematic-review-of-published-and-grey-literature/395946DD3390CC8E0>
- Veerla, L. (2014). *Ülekaalulisus ja selle seosed toitumisharjumuste ja kehalise aktiivsusega 25-aastaste eesti täiskasvanute seas. Magistritöö*. Tartu.
- World Health Organization. (2017). Kasutamise kuupäev: 6. juuni 2019. a., allikas 10 facts on obesity: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>
- World Health Organization. (2018). Kasutamise kuupäev: 8. June 2019. a., allikas A healthy diet sustainably produced: <https://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/healthydiet-information-sheet/en/>
- World Health Organization. (2018). Kasutamise kuupäev: 7. juuni 2019. a., allikas Taking action on childhood obesity report: <https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/taking-action-childhood-obesity-report/en/>

SUMMARY

In this masters thesis it was researched what knowledge do high school students possess and the change of students' knowledge in 6 years of fibers in the context of nutrition, what is the relation between students' knowledge about nutrition and their nutritional behaviour in the sense of fibers and find out what sources students use to gain the information. Another goal of this thesis was to analyse the approach to the topic of fibers in middle and high school books in the sense of nutrition.

The goals were set into research questions:

1. How is the topic of fibers approached in different school books?
2. What knowledge of fibers and their nutritional sources do students possess?
3. How much can students use their knowledge of fibers according to their own nutrition?
4. Which sources the students use to gain information about fibers in nutrition?

To reach the goal set with the questions, a written questionnaire was assembled, which helped figure out the students knowledge of fibers in sense of nutrition; how they assess their own intake of fibers; what is the aftermath of under and over consuming fibers and which sources they get information on fibers from.

In the name of this thesis the questionnaire was conducted twice among high school students. In the first study 180 students from 7 schools and in the second study 176 students from 5 schools participated. Convenience sampling was chosen. To analyse the data MS Excel was used.

When analyzing the results, the research questions were answered, which then were made into conclusions:

1. Fibers are approached in middle school books for human studies, cooking, chemistry and biology and in high school books for chemistry and biology. In the aspect of nutrition and health, fibers are not approached a lot. The information is fragmented, every book focuses on its own field. Complete conclusive materials are lacking.
2. Students can solve questions related to the tasks of fibers in organism, when choices are presented. In the case of a blank space to write the answer in, there are very few correct answers. The dangers of over and under consumption of fibers is not very well known by students. The thing students know pretty well is that cellulose is plant based.

Students can identify grain products as high-fiber foods: rye bread, oatmeal porridge and whole wheat bread. Students know better that there is a lot of fibers in vegetables and fruits. It is worrying that a small portion of students think that more high-fiber foods are herring, eggs,

sausages, potato chips, milk, chocolate and soda. This shows that they do not possess serious knowledge about food.

3. Students don't know how much fibers they should ingest in a day. In their opinion their amount of ingestion is moderate. That is a safe choice if you don't know much about fibers. Luckily most students think foods containing a lot of fibers actually do contain a lot of fibers.

4. The most important source of information about nutrition is the internet, but with this, there is need for the skill of finding true information from all of the information for the students. On the second place are the students. The roll of parents decreases, even though home should be the place since childhood where right knowledge about nutrition is taught. This means teachers have an important part in helping the youth grow up to be good, healthy grownups.

5. The students' knowledge on fibers is weak, but in the second questionnaire revealed even less knowledge. If in the first question it is excusable with the change from a multiple choice question to an open question, then the recommended amount of fibers as well as the dangers of under consumption are known less than in the first questionnaire. Even the amount of students who know that cellulose is from plants has dropped.

From the results of this current research it can be concluded, that the knowledge students have is quite one-sided and they can't use it in day to day life. They also can not judge their own nutritional behaviour based on their actual consumption. The best way to fix this situation is to introduce the topic of fibers thoroughly from multiple different aspects, because for students, a teacher is one of the most important sources to get true information from regarding nutrition. The topic of fibers in school books is in parts of academic literature. At the same time it is important, that the given topic is compacted with in the sense of nutrition and health as well.

Even though the results of this masters thesis can not be expanded to all of the students in the same age group all over Estonia, they do give a base to erect new research question on.

LISAD

Lisa 1. Esimeses uuringus kasutatud küsimustik

Sugu: N M Vanus:

Kool:

Kuupäev:

1. Mis tähtsus on kiudainetel inimese organismis? Tee rist sobivate vastuste ette.
Kiudained
 - ☐ on rakkude ja rakuvaheaine põhiliseks ehitusmaterjaliks
 - ☐ on peamiseks energiaallikaks
 - ☐ tekitavad täiskõhutunde, andmata liiga palju toiduenergiat
 - ☐ mõjutavad organismis toimuvaid protsesse, tõstavad organismi kaitsevõimet
 - ☐ suurendavad toidukõrde massi, kiirendavad selle liikumist peensooles
 - ☐ aitavad vältida kõhukinnisust
2. Mitu grammi kiudaineid peaks õpilane vanuses 16 – 18 a päevas tarbima? Tee rist sobiva vastusevariandi ette.
 - ☐ 5 - 7 g
 - ☐ 8 – 13 g
 - ☐ 14 – 17 g
 - ☐ 18 – 22 g
3. Kuidas hindad oma kiudainete tarbimise hulka? Tee rist sobiva vastusevariandi ette.
 - ☐ Väga palju
 - ☐ Pigem rohkem
 - ☐ Mõõdukalt
 - ☐ Pigem vähem
 - ☐ Väga vähe
4. Pane kirja kaks ohtu, mis kaasnevad kiudainete alatarbimisega.
 - 1) _____
 - 2) _____
5. Millistest infoallikatest saad (oled saanud) kõige rohkem teadmisi kiudainetega seotud toitumisküsimustes? Tee rist kahe kõige sobivama vastusevariandi ette.
 - ☐ reklaamidest
 - ☐ vanematelt
 - ☐ õpetajatelt
 - ☐ internetist
 - ☐ toiduainete pakenditelt
 - ☐ meditsiinitöötajatelt
 - ☐ mujalt
6. Jooni alla järgnevas nimekirjas toiduained, milles on palju kiudaineid!
Rukkileib, porgand, õun, kaerahelbepuder, räim, muna, piim, vorst, kartulikrõpsud, limonaad, pirn, šokolaad, sepik.
7. Milline oht kaasneb kiudainete ületarbimisega?

8. Jooni alla kõige õigem vastus.
Inimtoidu tselluloos pärineb:
 - 1) taimedest
 - 2) loomadest

- 3) seentest
- 4) bakteritest
- 5) algloomadest

Lisa 2. Teises uuringus kasutatud küsimustik

Sugu: N M Kool:

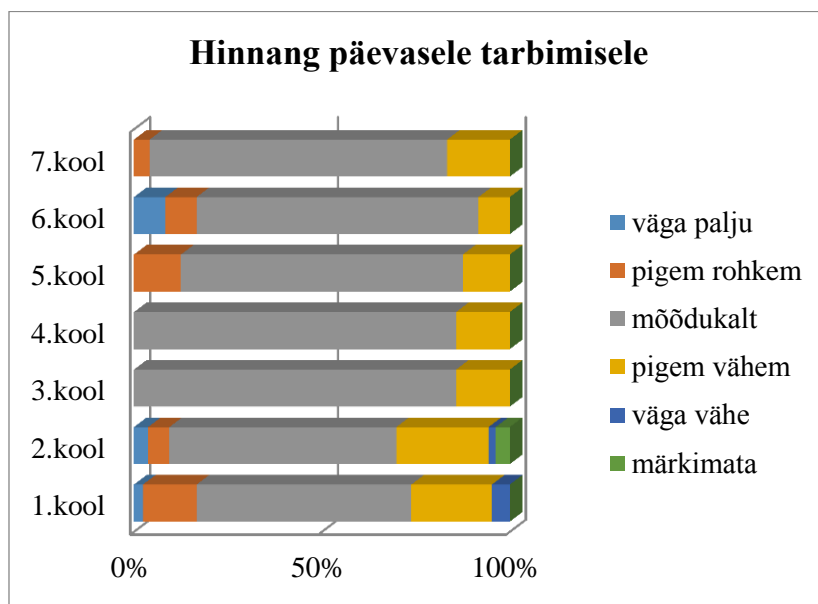
Kuupäev:

1. Miks inimese organism vajab kiudaineid?

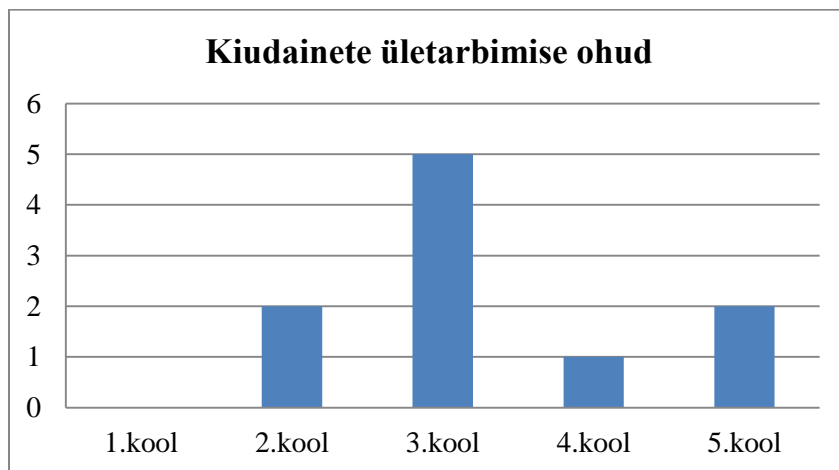
 2. Mitu grammi kiudaineid peaks õpilane vanuses 16 – 18 a päevas tarbima? Tee rist sobiva vastusevariandi ette.
 - ☐ 5 - 7 g
 - ☐ 8 – 13 g
 - ☐ 14 – 17 g
 - ☐ 18 – 22 g
 3. Kuidas hindad oma kiudainete tarbimise hulka? Tee rist sobiva vastusevariandi ette.
 - ☐ Väga palju
 - ☐ Pigem rohkem
 - ☐ Mõõdukalt
 - ☐ Pigem vähem
 - ☐ Väga vähe
 4. Pane kirja kaks ohtu, mis kaasnevad kiudainete alatarbimisega.
 - 1) _____
 - 2) _____
 5. Millistest infoallikatest saad (oled saanud) kõige rohkem teadmisi kiudainetega seotud toitumisküsimustes? Tee rist kahe kõige sobivama vastusevariandi ette.
 - ☐ reklaamidest
 - ☐ vanematelt
 - ☐ õpetajatelt
 - ☐ internetist
 - ☐ toiduainete pakenditelt
 - ☐ meditsiinitöötajatelt
 - ☐ mujalt
 6. Jooni alla järgnevas nimekirjas toiduained, milles on palju kiudaineid!
- Rukkileib, porgand, õun, kaerahelbepuder, räim, muna, piim, vorst, kartulikrõpsud, limonaad, pirn, šokolaad, sepik.
7. Milline oht kaasneb kiudainete ületarbimisega?

 8. Jooni alla kõige õigem vastus.
Inimtoidu tselluloos pärineb:
 - 1) taimedest
 - 2) loomadest
 - 3) seentest
 - 4) bakteritest
 - 5) algloomadest

Lisa 3. Õpilaste hinnang enda kiudainete tarbimisele esimeses uuringus



Lisa 4. Kiudainete ületarbimise ohtude õiged vastused teises uuringus



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Karin Tuul,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Kiudainete teema põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes, gümnaasiumiastme õpilaste teadmised kiudainetest ja nende tarbimisest“,

mille juhendaja on dotsent Anne Laius,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Karin Tuul
1.06.2019